

СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS

**XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ИННОВАЦИИ В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ – 2020»**

**XVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"INNOVATION IN SCIENCE, EDUCATION
AND ENTREPRENEURSHIP – 2020"**

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»

SECTION "PHYSICS OF CONDENSED STATE"

<i>Артамонов Д.А., Мыслицкая Н.А., Цибульникова А.В., Самусев И.Г., Брюханов В.В.</i> Спектры отражения поляризованного излучения ионов висмута и иттербия в конденсированных средах	7
<i>Землякова Е.С., Цибульникова А.В., Самусев И.Г., Брюханов В.В., Дегтерев И.А.</i> Колебательные спектры экстракта <i>circuta longa L.</i> в присутствии хитозана и наночастиц серебра	10
<i>Кон И.И., Зюбин А.Ю., Самусев И.Г.</i> FDTD-моделирование напряжённостей электромагнитного поля поверхностно-функционализированных сферических наночастиц золота.....	15
<i>Матвеева К.И., Огнедюк А.А., Зозуля А.С., Демшикевич Е.А., Зюбин А.Ю., Самусев И.Г.</i> Синтез металлических наночастиц различных форм химическими методами	21
<i>Синявский Н.Я.</i> Исследование судовых моторных масел радиоспектроскопическими и оптическими методами.....	25
<i>Снегирев Д.В., Синявский Н.Я., Меришев И.Г.</i> Температурные зависимости распределений времен релаксации якр ³⁵ с1 в молекулярном кристалле хлоралгидрата	37

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ»

SECTION "CHEMISTRY OF INTEGRATED TECHNOLOGIES OF NATURAL RAW MATERIAL"

<i>Булычёв А.Г., Хомуцецкая А.С., Козенков И.И., Илюшкина Е.К., Рафиализаде Р.Э о., Сагиян А.С., Мкртчян А.Ф., Малеев В.И.</i> Ковалентная иммобилизация хиральных анионных комплексов Со(III) на магнитные наночастицы	43
<i>Воробьев В.И., Нижникова Е.В.</i> Термогидролиз рыбной чешуи в различных жидкостях.....	48
<i>Воробьев В.И., Нижникова Е.В., Нефедова Н.П.</i> Обработка чешуи гидробионтов, предотвращающая появление рыбного запаха в готовой продукции пищевого и косметического назначения	53
<i>Воротников Б.Ю., Степанцова Г.Е.</i> Исследование и прогноз потенциала выделения биомедицинских продуктов из головоногих моллюсков Мирового океана.....	58
<i>Воротников Б.Ю., Булычев А.Г.</i> Повторное использование полимерных изделий и средств защиты как рискованных отходов здравоохранения в условиях пандемии коронавируса	62
<i>Воротников Б.Ю., Соклаков В.В., Рачкова Н.А.</i> Технологические перспективы выделения биомедицинских продуктов из гидробионтов Мирового океана физико-химическими методами	65
<i>Слежкин В.А., Нефедова Н.П.</i> Электрохимическое наводороживание азотированных слоев стали 38ХМЮА	69
<i>Фунтиков В.А., Савостеева Н.В.</i> Потенциоредоксометрическое титриметрическое определение меди, свинца и железа в чистом виде и в смешанных водных растворах.	74
<i>Фунтиков В.А., Горбель О.В.</i> Потенциометрическая оценка эффективности гальванохимической очистки водных растворов солей меди, цинка и свинца смесью железа и углерода	82

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**SECTION "MATHEMATICAL MODELING
AND COMPUTATIONAL TECHNOLOGIES"**

<i>Кикоть Е.Н., Розен Н.Б.</i> Синергетический эффект кейс-технологии в условиях дистанционного образования	87
<i>Колин А.Д.</i> Математическое моделирование и базовые алгоритмы автоматизированного расчета ключевых параметров D-области ионосферы.....	91
<i>Медведев В.В., Колин А.Д.</i> Системный анализ состава верхней атмосферы и ионосферы на основе математической модели.....	95
<i>Медведев В.В., Колин А.Д.</i> Возможные численные методы решения уравнения турбулентного, диффузионного и конвективного переноса.....	100
<i>Наумов В.А.</i> Аналитическое решение задачи динамики откачки воздуха из рабочей камеры с помощью водокольцевого насоса.....	106
<i>Пахнутов И.А.</i> Униформизация решения линейных систем уравнений.....	111
<i>Соловей М.В.</i> Преимущества информационного сервиса «Тинькофф инвестиции» для начинающих инвесторов.....	115

**СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
ИННОВАЦИОННЫХ АГРОФИТОБИОТЕХНОЛОГИЙ»**

**SECTION "THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS
OF INNOVATIVE AGROPHYTOBIOTECHNOLOGIES"**

<i>Григорович Л.М., Козаченко И.С.</i> Влияние фунгицида Оптимо на урожайность кукурузы (<i>Zea mais L.</i>) в условиях Калининградской области.....	120
<i>Гуревич А.С., Иванов В.А., Никитин В.В.</i> Особенности культивирования тиса ягодного (<i>Taxus baccata L.</i>) на прибрежных территориях Балтийского моря.....	123
<i>Калинина Е.А., Мудрова Л.Д., Терещенко С.А., Роньжина Е.С.</i> Анализ операциональных компонентов мышления студентов на разных этапах обучения.....	127
<i>Козаченко И.С., Григорович Л.М., Пятаков М.А.</i> Эффективность использования фунгицида нового поколения Орвего на посадках листового салата (<i>Lactuca sativa L.</i>).....	131
<i>Подлеснова В.С.</i> Колориметрический робот – инновационный подход в технологии сбора томатов.....	136
<i>Роньжина Е.С.</i> Производство кукурузы (<i>Zea mays L.</i>) на зерно в современных агроклиматических условиях Калининградской области.....	144
<i>Терещенко С.А., Пухальская А.С.</i> Оценка сортов и подбор субстратов для получения качественной микрозелени Индау посевного (<i>Eruca sativa L.</i>).....	152
<i>Трущелев А.Б.</i> Селекция растений в условиях меняющегося климата.....	156

СЕКЦИЯ «АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОЭКОЛОГИЯ»

SECTION "AGROLOGY AND AGROECOLOGY"

<i>Анциферова О.А.</i> Подвижное кислоторастворимое железо как индикатор гидроморфизма почв	161
<i>Бедарева О.М., Мурачёва Л.С., Троян Т.Н., Волкова И.А.</i> Продуктивность однолетних злаков просовых и сорговых на дерново-подзолистых почвах Калининградской области	165
<i>Мурачёва Л.С., Матюха А.В., Харитонова Л.С., Ганьба Д.Н.</i> Опыт применения ГИС для мониторинга урбоэкосистем на примере МАУК «Калининградский зоопарк».....	171
<i>Сафонова Д.Н., Сафонов А.А.</i> Опыт применения системы дистанционного мониторинга агрофизических показателей почвы.....	176
<i>Троян Т.Н., Шубина Д.Е.</i> Урожайность улучшенных кормовых угодий трехукосного использования в условиях Калининградской области.....	179

<i>Уманский А.С., Пикалов М.Н.</i> Почвенный покров сенокосов и залежей бассейна реки Гурьевки	182
<i>Юсупова Д.И., Анциферова О.А.</i> Водопрочность структуры дерново-подзолистых почв тяжелого гранулометрического состава из образцов с оптимальной полевой влажностью с сенокосного угодья....	186

СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ»

SECTION "REGIONAL PROBLEMS OF WATER MANAGEMENT AND TECHNICAL ARRANGEMENT OF THE AREA "

<i>Мартынова И.Б., Нелюбина Е.А., Черных Т.И.</i> Ручей Парковый – от пруда Верхнего до Советского проспекта	189
<i>Наумов В. А.</i> Оценка поперечного сечения по данным гидрологических ежегодников на примере реки Мамоновки	193
<i>Наумов В.А., Землянов А.А.</i> Особенности расчета автономных вакуумных откачивающих систем	197
<i>Пунтусов В.Г., Спирин Ю.А.</i> Оценка риска аварий осушительных насосных станций в Калининградской области.....	202

СЕКЦИЯ «ЧЕЛОВЕК В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

SECTION "THE MAN IN THE 21ST CENTURY: THE CURRENT PROBLEMS OF SOCIAL AND HUMANITARIAN RESEARCH"

<i>Allanina L.M.</i> Actual problems of the russian mineral law	205
<i>Бондарева О.М., Лукина А. А., Карась И.С.</i> Индивидуально-типологические особенности молодых участников сетевых компьютерных игр	209
<i>Бугакова Н.Ю., Юрасюк Н.В.</i> Запреты и ограничения как элемент правового статуса государственных гражданских служащих в свете изменений Конституции Российской Федерации	213
<i>Галыга В.В.</i> Роль университетского клуба любителей истории в патриотическом воспитании студенческой молодежи.....	217
<i>Гончаров В.С.</i> Эмоциональный интеллект и базисные убеждения в корпусе личностных черт будущего специалиста	223
<i>Дорофеева Е.В.</i> Гуманистическая концепция здоровья: «патология нормальности» и психически здоровая личность.....	227
<i>Меднис Н.В.</i> Этические ценности в творчестве Н.С. Арсеньева. Геронтософский аспект	233
<i>Ремболович Ж.В.,</i> Гражданская дееспособность малолетних и несовершеннолетних в свете положений Конституции РФ и Гражданского кодекса.....	236
<i>Романовская О.Г., Романовский В.М.</i> В поисках эффективного механизма администрирования урбанизированными территориями	240
<i>Смирнов Н.Г.</i> Россия-Балтия: проблемы и вопросы межгосударственных отношений	244
<i>Темнюк Н.А.</i> Демократия как форма организации государственной власти и ее основные модели.....	248
<i>Темнюк Н.А., Романюта Д.А.</i> Философия науки: неорационализм, критический рационализм и «историческая школа»	253
<i>Чепьюк О.Р., Ангелова О.Ю.</i> Система управления талантами в региональных научно-образовательных центрах	256
<i>Шахов В. А.</i> Два анклава – две судьбы (на примере Калининградской области и Приднестровской Молдавской Республики)	260
<i>Ярыгин Н.Н.</i> Политическая система общества	263

**СЕКЦИЯ «РОЛЬ РУССКОГО ЯЗЫКА
В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА»**

**SECTION "RUSSIAN LANGUAGE IN DEVELOPMENT
OF INTERNATIONAL COOPERATION"**

<i>Гаврилова М.В., Дронова А.Л.</i> Использование элементов кейс-технологий в преподавании рки на начальном этапе обучения языку	268
<i>Дронова А.Л., Гаврилова М.В.</i> Онлайн-урок как форма обучения РКИ на этапе довузовской подготовки	273
<i>Паршакова Н.А.</i> К вопросу об обеспечении обучения русскому языку и культуре речи иностранных студентов	276
<i>Подручная Л.Ю.</i> Гендерный фактор в речевом поведении современных студентов	280
<i>Рудакова Г.А.</i> Роль обстоятельственных распространителей в дифференции стивных и пассивных конструкций в русском языке	286
<i>Фомина Е.А.</i> Использование наглядных материалов на занятиях по РКИ	290
<i>Хабарова О.В.</i> Использование кейс-метода в практике преподавания русского языка как иностранного на начальном этапе обучения	294
<i>Чуксина И.Г.</i> Невербальная коммуникация как важный фактор межкультурного общения в процессе обучения русскому языку иностранных курсантов морского вуза	297

**СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
ЯЗЫКОВЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ»**

**SECTION "FOREIGN LANGUAGES AS A TOOL FOR DEVELOPMENT
OF LINGUISTIC AND PROFESSIONAL COMPETENCIES
IN TRAINING FISHERY SPECIALISTS"**

<i>Иванова М.Ю.</i> К вопросу об изучении строительных терминов на практических занятиях по профессиональному английскому языку	303
<i>Клеменцова Н.Н.</i> Об опытно-экспериментальной проверке технологии формирования общекультурной компетентности на базе текста	307
<i>Молчанова А.С.</i> Сокращения в современном немецком языке	310
<i>Петешова О.В.</i> Особенности формирования топонимического пространства в Славском районе Калининградской области	314

**СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ»**

**SECTION "PROBLEMS OF PHYSICAL EDUCATION
AND SPORTS TRAINING OF STUDENTS"**

<i>Артамонов С.Е., Зайцев А.А., Самойлина В.Н.</i> , Структурно-функциональные модели подготовки персональных тренеров для работы в сфере фитнеса	317
<i>Бояркина А.А.</i> Функциональные возможности кислородотранспортной системы студентов при длительной компьютерной нагрузке в условиях гипокинезии	321
<i>Быкасова Е.К., Воложина М.А., Зайцев А.А.</i> Способы определения уровня синхронности в групповых упражнениях технико-эстетических видов спорта	325
<i>Васюкевич А.А.</i> Составление соревновательной программы в спортивной аэробике	328
<i>Воложина М.А., Зайцев А.А.</i> Содержание тренировочного процесса в чирлидинге в переходном периоде	334
<i>Зайцев А.А., Полещук Н.К., Зайцева А.А.</i> Классификация технических устройств для аттестации и тренировки статокинетической устойчивости	337
<i>Зайцева А.А., Зайцева В.Ф., Серых А.Б.</i> Структурно-функциональная модель профессиональной идентичности специалиста в сфере физической культуры и спорта	342

<i>Картавий С.В., Самойлин К.В., Сорока Б.В.</i> Современные подходы к организации контроля соревновательной деятельности футболистов	345
<i>Косенков О.Н., Сорока Б.В.</i> Технология поддержания физических кондиций морских специалистов на основе тренировки силовых качеств	347
<i>Луценко С.Я.</i> Исследование уровня развития равновесия у студентов КГТУ	351
<i>Мануйленко Э.В., Хмызова А.Ю.</i> Методы финансирования физической культуры и спорта	354
<i>Митрофанова М.А.</i> Влияние точности движений на результативность бросков в баскетболе.....	357
<i>Репринцева Д.Н.</i> Особенности комплектования и рассадки спортсменов студенческих экипажей по академической гребле в лодке-восьмерке	361

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА»

SECTION "CURRENT ISSUES AND TRENDS OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION"

<i>Бильчак М.В.</i> Развитие деятельности и классификация портов по морским бассейнам	365
<i>Бильчак В.С., Бильчак М.В.</i> Основные концепции и методология развития морских портов Балтийского моря	371
<i>Герасимова А.В., Киракосян М.Ж.</i> Актуальные проблемы организации дистанционного обучения студентов	378
<i>Герасимова А.В., Коноплева И.А.</i> Современные проблемы отбора, подбора персонала предприятий потребительской кооперации в Калининградской области.....	383
<i>Зайцева А.А., Гегечкори О.Н.</i> Прогнозирование экономической эффективности труда на основе учета результатов диагностики профпригодности и профидентичности	387
<i>Короткая М.В.</i> Конкуренция и ее альтернативы: региональный аспект	390
<i>Кохан А.Н.</i> Сравнительный анализ бюджетов муниципальных образований Калининградской области	394
<i>Логунова Н.А., Трегулова И.П., Глечикова Т.О.</i> Анализ инновационной активности крымских предприятий: проблемы, тренды, перспективы.....	399
<i>Марченко В.Д.</i> Тенденции развития рынка жилой недвижимости в Калининградской области.....	404
<i>Мосейко В.В.</i> Влияние механизмов подталкивания в пенсионировании на финансовую грамотность населения	407
<i>Некрасова О.О.</i> К вопросу о формировании кластера рыбной промышленности в Калининградской области.....	411
<i>Панарина Д.С.</i> Исследование влияния динамики макроэкономических индикаторов на выбор стратегии хеджирования сырьевого актива (пшеница)	416
<i>Побегайло М.Г.</i> К вопросу о диагностике экономической безопасности рыбной отрасли Калининградской области	420
<i>Радионова Е.С.</i> Инновационный активный сценарий регионального развития на примере Калининградской области	425
<i>Сбойлова Л.Е.</i> Бизнес-планирование в современных условиях	431
<i>Саванович С.В., Некрасова А.В.</i> Планирование маркетинговой деятельности малого предприятия.....	435
<i>Сергеев Л.И.</i> Развитие государственного аудита	439
<i>Стуканова С.С., Стуканова И.П.</i> Высшее образование в России: от количества к качеству	444
<i>Шмит К.</i> Определение роли малых и средних предприятий в развитии региональной экономики	448

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

SECTION "ELECTRICAL POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL TECHNOLOGY"

<i>Беклемешев И.С., Никишин А.Ю.</i> Исследование вопроса компенсации реактивной мощности в Калининградской энергосистеме	454
<i>Белей В.Ф., Никишин А.Ю., Харцфельд Э., Лаврухин Д.</i> Возобновляемые источники энергии в контексте устойчивой энергетики.....	461

<i>Бончук И.А., Шапошников А.П.</i> Нерегулярные отклонения мощности и динамическая погрешность регулирования баланса активной мощности в изолированной электроэнергетической системе.....	466
<i>Бончук И.А.</i> Прогнозирование величины потребляемой мощности в энергосистеме Калининградской области на этапе ведения электроэнергетического режима.	472
<i>Бочарова Н.В., Сивуха М.Э.</i> Некоторые аспекты преподавания модуля «Электрические машины» в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».....	484
<i>Брижак Р.О.</i> Некоторые результаты разработки системы постоянного мониторинга для предотвращения хищения электрической энергии в распределительных сетях	487
<i>Геллер Б.Л., Злыгостев Д.В., Чуреев Е.А.</i> Перспективы использования солнечной энергии для аварийного энергоснабжения паромов	494
<i>Кажекин И.Е., Кугучева Д.К.</i> Модель централизованной ненаправленной токовой защиты от однофазных замыканий в электросетях с изолированной и резистивной нейтралью.....	500
<i>Матюнин П.А., Молчанов С.В., Чижма С.Н.</i> Синтез и анализ высокоэффективных магнитных систем электрических машин на постоянных магнитах	506
<i>Никишин А.Ю., Осыка М.</i> Оценка возможности использования солнечной энергии в Калининградской области.....	512
<i>Паршина В.Ф.</i> Энергетические обследования (энергоаудит) предприятий и организаций	517
<i>Харитонов М.С., Шульган В.И.</i> Анализ потенциала древесной биомассы для развития распределенной генерации в Калининградской области.....	520
<i>Харитонов М.С., Демидов Н.А.</i> Перспективы применения ТКО в системах распределенной генерации на территории Калининградской области	526

СЕКЦИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

SECTION "TECHNOSPHERE SAFETY"

<i>Евдокимова Н.А.</i> О применении логарифмической функции для оценки уровня профессионального риска на рабочем месте	531
<i>Минько В.М.</i> О государственной политике Российской Федерации в области охраны труда.....	535
<i>Станкевич Т.С.</i> Особенности развития пожаров в вертикальных цилиндрических стальных резервуарах с защитной стенкой для нефти и нефтепродуктов	543
<i>Танасейчук М.К.</i> Психологические задачи и их решение при разработке системы управления охраной труда (СОУТ) и промышленной безопасности (СУПБ)	547
<i>Ульянов А.И., Каверзнева Т.Т., Ульянова А.Г.</i> Влияние стажа работы во вредных условиях труда на оценку профессионального риска	552
<i>Филатова И.А.</i> Об объективной оценке напряженности труда при проведении специальной оценки условий труда в строительстве.....	559

УДК 535.51

СПЕКТРЫ ОТРАЖЕНИЯ ПОЛЯРИЗОВАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИОНОВ ВИСМУТА И ИТТЕРБИЯ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ¹Артамонов Дмитрий Александрович, магистр²Мыслицкая Наталья Александровна, канд. физ.-мат. наук, доцент¹Цибульниковна Анна Владимировна, канд. физ.-мат. наук

научный сотрудник НОЦ «Фундаментальная и прикладная фотоника. Нанопотоника»

¹Самусев Илья Геннадьевич, канд. физ.-мат. наук, директор НОЦ

«Фундаментальная и прикладная фотоника. Нанопотоника»

¹Брюханов Валерий Вениаминович, д-р физ.-мат. наук, профессор¹Балтийский федеральный университет им. И. Канта,

Калининград, e-mail: euroset2016ig98@icloud.com

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, e-mail: natalya.myslitskaya@klgtu.ru

В работе представлены результаты спектров отражения Vi_2O_3/Yb_2O_3 . Установлена зависимость изменения коэффициента отражения в среде Vi_2O_3 в присутствии Yb_2O_3 . Были получены значения оптических характеристик коэффициентов отражения p - и s -поляризованного света для Vi_2O_3 и Vi_2O_3/Yb_2O_3 . На длине волны $\lambda = 590$ нм Vi_2O_3 с Yb_2O_3 значение $R_p = R_s = 0,33$. Значения коэффициентов отражения для образца Vi_2O_3 без оксида иттербия составляют $R_p = R_s = 0,22$.

Введение

В последнее время происходит все большее развитие лазерных технологий. Это приводит к тому, что использование лазеров становится все больше в различных отраслях науки и техники (медицина, промышленность, телекоммуникации, наукоемкие и военные технологии) [1,2]. Одно из самых важных направлений в этих областях является поиск новых типов активных сред с уникальными свойствами. Существует необходимость создания лазеров с определенными параметрами (высокой стабильностью, компактностью, качеством пучка, высокой мощностью выходного излучения и т.п.). В 2005 году был создан первый волоконный лазер (висмутовый лазер), не имеющей аналога среди объемных твердотельных лазеров [3,4]. Полученный лазер излучал в области 1140-1215 нм и был реализован с использованием волоконного световода с сердцевинной из алюмосиликатного стекла, легированного висмутом. Недавно на висмутовых световодах была получена лазерная генерация в новой области 1625 – 1775 нм [5]. Из этого следует, что столь широкий спектральный диапазон, в котором могут работать устройства на основе световодов с висмутом, открывает большие перспективы применения.

Цель исследования заключается в спектральном изучении процессов отражения Vi_2O_3 , а также Vi_2O_3/Yb_2O_3 . В задачи исследования входило: приготовление Vi_2O_3 ; снятие спектров отражения p - и s -поляризованного излучения, сравнение полученных результатов с литературными данными.

Эксперимент

В данной работе оксид висмута Vi_2O_3 был приготовлен следующим образом. Металлический висмут массой $m=2$ г был растворен в HNO_3 объемом 20мл. Далее после полного растворения был приготовлен оксалат висмута. Полученный осадок был помещен в тигель с последующим спеканием в муфельной печи при $t = 700$ С в течение 2ч. Цель исследования заключается в спектральном изучении процессов излучения Vi_2O_3 , а также Vi_2O_3/Yb_2O_3 . Спектры поглощения образцов были измерены на спектрофотометре Shimadzu (Япония). Коэффициенты отражения поляризованного излучения были определены на спектральном эллипсометре AUTO-SE (Horiba, Франция).

Результаты и обсуждение

В первой серии экспериментов были исследованы спектры отражения исследуемых образцов. Как видно из рисунка 1, на длине волны 400 нм у спектра отражения Vi_2O_3 наблюдается минимум. Значение величины отражения в минимуме составляет $\approx 40\%$. В работе [6] спектр отражения тонких пленок оксида висмута имеет минимум на длине волны 400 нм, что совпадает с полученными экспериментальными данными. Из рис. 1 так же видно, что минимум спектра отражения для образца смеси оксидов $\text{Vi}_2\text{O}_3/\text{Yb}_2\text{O}_3$ приходится на $\lambda = 550$ нм и составляет 56%. Следовательно, положение минимума спектра $\text{Vi}_2\text{O}_3/\text{Yb}_2\text{O}_3$ смещается в красную область спектрального диапазона по сравнению со спектром отражения Vi_2O_3 .

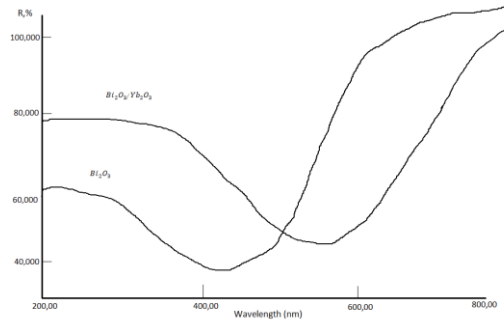


Рис. 1 Спектры отражения Vi_2O_3 и $\text{Vi}_2\text{O}_3/\text{Yb}_2\text{O}_3$

Согласно рис. 1 спектр $\text{Vi}_2\text{O}_3/\text{Yb}_2\text{O}_3$ довольно широкий, именно поэтому представляло интерес более детально исследовать оптические спектры отражения. Для этого были проведены измерения коэффициентов отражения р- и s- поляризованного излучения методом эллипсометрии.

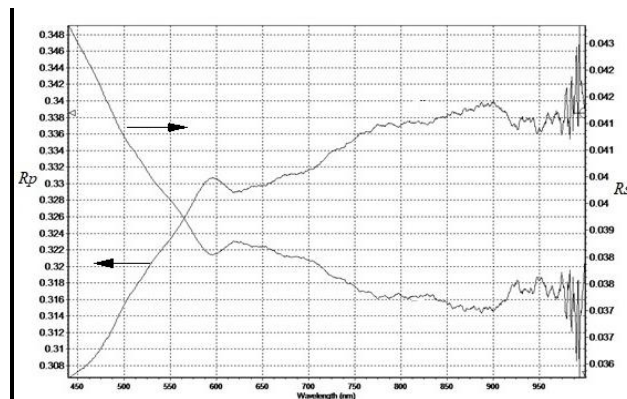


Рис.2 Спектры коэффициентов отражения R_p и R_s $\text{Vi}_2\text{O}_3/\text{Yb}_2\text{O}_3$

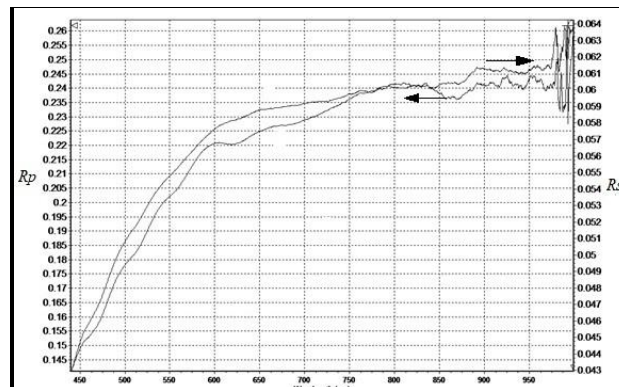


Рис.3 Графики зависимости R_p и R_s коэффициентов от длины волны Vi_2O_3

Из Рис. 2 и Рис. 3 следует, что образец, в котором присутствует оксида иттербия значения R_p и R_s коэффициентов в сравнении с образцом Vi_2O_3 без Yb_2O_3 в 1,43 больше. Также на длине волны 600 нм при-

существует пик R_p и R_s коэффициентов. На длине волны 590 нм образец с присутствием Yb_2O_3 имеет значение $R_p = 0.321$ и $R_s = 0.331$. Значения коэффициентов отражения для образца Bi_2O_3 без Yb_2O_3 составляют $R_p = 0.223$ и $R_s = 0.220$. Таким образом, присутствие оксида иттербия в среде Bi_2O_3 позволяет увеличивать коэффициенты отражения р- и s-поляризованного света.

Заключение

Согласно полученным экспериментальным результатам, было установлено, что присутствие Yb_2O_3 в образце с Bi_2O_3 ведет к смещению минимума в красную область. Следовательно, добавление Yb_2O_3 в среду Bi_2O_3 позволяет изменять оптические свойства отражения в видимой области. В присутствии Yb_2O_3 происходит увеличение коэффициентов отражения р- и s-поляризованного света. Образец, в котором присутствует Yb_2O_3 значения R_p и R_s коэффициентов в сравнении с образцом Bi_2O_3 без Yb_2O_3 в 1,43 больше.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований и Правительства Калининградской области (Проект № 19-42-390002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Sadick N.S., Weiss R. The utilization of a new yellow light laser (578 nm) for the treatment of class I red telangiectasia of the lower extremities // J. Dermatol. Surg. – 2002. – V. 28. – P. 21.
- 2 Direct and feeder vessel photocoagulation of retinal angiomas with die yellow laser / C.F. Blodi, S.R. Russell, J.S. Pudilo, J.C. Folk // Ophthalmology. – 1990. – V. 97. – P.791.
- 3 Absorption, fluorescence and optical amplification in MCVD bismuth-doped silica glass optical fibres / V.V. Dvoyrin, V.M. Mashinsky, E.M. Dianov, A.A. Umnikov et al. // Proc. 31st European Conference on Optical Communications, Glasgow, Scotland, 25-29 September 2005. – Glasgow, 2005 – V. 4. – P. – 949-950
- 4 CW bismuth fiber laser / E.M. Dianov, V.V. Dvoyrin, V.M. Mashinsky, A.A. Umnikov et al. // Quantum Electronics. – 2005. – №35. – P.1083.
- 5 Новый висмутовый волоконный лазер, излучающий в диапазоне 1625 – 1775 нм / Е.М. Дианов, С.В. Фирстов, С.В. Алышев, К.Е. Рюмкин и др. // Квантовая электроника. – 2014. – Т.44 – №6. – С. 503
- 6 Important physical parameters of Bi_2O_3 thin films found by applying several models for optical data / S. Condurache-Bota, G.I. Rusu, N. Tigau, L. Leontie // Crystal Research and Technology. – 2010. – V. 45. – N. 5. – P. 503-511

REFLECTION SPECTRA OF POLARIZED EMISSION OF BISMUTH AND YTTERBIUM IONS IN CONDENSED MATTER

¹Artamonov Dmitry Alexandrovich, master's student

²Myslitskaya Natalia Aleksandrovna, PhD in physics and mathematics, Associate Professor of physics department

¹Tcibulnikova Anna Vladimirovna, PhD in physics and mathematics, senior researcher of SEC "Fundamental and Applied Photonics. Nanophotonics"

¹Samusev Ilia Gennad'evich¹, PhD in physics and mathematics, Head of SEC "Fundamental and Applied Photonics. Nanophotonics"

¹Bryukhanov Valery Veniaminovich, Doctor of physical and mathematical Sciences, Profes¹

¹Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: euroset2016ig98@icloud.com

²FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", e-mail: natalya.myslitskaya@klgtu.ru

The paper presents the results of the reflection spectra of Bi_2O_3 / Yb_2O_3 . The dependence of the change in the reflection coefficient in a Bi_2O_3 medium in the presence of Yb_2O_3 has been established. The values of the optical characteristics of the reflection coefficients of p- and s-polarized light for Bi_2O_3 and Yb_2O_3 were also obtained. At a wavelength of $\lambda=590$ nm, a sample with the presence of Yb_2O_3 has a value of $R_p = 0.321$ and $R_s = 0.331$. The reflection coefficients for the Bi_2O_3 sample without Yb_2O_3 are $R_p = 0.223$ and $R_s = 0.220$.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СПЕКТРЫ ЭКСТРАКТА *CURCUMA LONGA L.* В ПРИСУТСТВИИ ХИТОЗАНА И НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

¹Землякова Евгения Сергеевна, канд. техн. наук, доцент

²Цибульниковна Анна Владимировна, канд. физ.-мат. наук

²Самусев Илья Геннадьевич, канд. физ.-мат. наук,
директор НОЦ «Фундаментальная и прикладная фотоника. Нанопотоника»

²Брюханов Валерий Вениаминович, доктор физ.-мат. наук, профессор

²Дегтерев Игорь Анатольевич, д-р биол. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: evgeniya.zemljakova@klgtu.ru

²Балтийский федеральный университет им. И. Канта, НОЦ «Фундаментальная и прикладная фотоника. Нанопотоника», Калининград, e-mail: anna.tsibulnikova@mail.ru

*В работе представлены спектральные исследования экстракта листьев *Curcuma longa L.* в комплексе с хитозаном и наночастицами серебра. Установлено наличие перекрывания спектральных полос ИК-поглощения хитозана и молекул экстракта. Измерен спектр флуоресценции экстракта в растворе биополимера. Установлено наличие двух максимумов флуоресценции в спектре на длинах волн $\lambda=480$ нм и $\lambda=680$ нм при фотовозбуждении $\lambda=400$ нм.*

Введение

Разработка новых видов биodeградируемых покрытий является перспективным и бурно развивающимся направлением как в пищевой промышленности (упаковка продуктов питания), так и в медицине (тканевая инженерия). В том и другом случае важно, чтобы плёнки обладали антибактериальными и антиоксидантными свойствами. Растения, особенно те, которые богаты вторичными метаболитами (например, эфирные масла, полифенолы) вызывают все больший интерес в связи с высокой концентрацией биологически активных веществ с антиоксидантными и / или антимикробными свойствами в их составе [1, 2]. Особый интерес вызывает такое растения, активно излучающееся в последние десятилетия, как куркума (*Curcuma longa L.*).

Curcuma longa L. - многолетнее травянистое растение, которое принадлежит к семейству *Zingiberaceae*, произрастает в Южной Азии и широко известно как куркума. Используется в качестве растительного лекарственного средства. Недавние исследования показали, что *C. longa* и куркумин, его важный активный ингредиент, оказывают защитное действие против токсических агентов [3].

Куркумин, липофильное полифенольное вещество оранжево-желтого цвета, обладает антиоксидантным, противовоспалительным, противораковым действием и благодаря этому может использоваться в профилактике и лечении различных заболеваний, от рака до аутоиммунных, неврологических, сердечно-сосудистых и диабетических заболеваний [4, 5].

В предыдущих работах [6, 7] было показано, что экстракт *Curcuma longa L.* является отличными сенсбилизаторами синглетного кислорода и фотоситотоксичны в отношении раковых клеток линии MF7 при возбуждении светом видимого диапазона.

Применение спектроскопических методов для изучения влияния разных факторов на химический состав экстрактов растений является перспективным направлением и имеет большое практическое значение.

Особый интерес представляют комбинированные системы на основе биополимеров и экстрактов ввиду возрастающей противомикробной активности и прочности, что важно при использовании таких покрытий в технологии изготовления биополимерных упаковочных материалов для пищевой промышленности [8, 9], особенно в присутствии наночастиц (НЧ) благородных металлов [10].

Были проведены спектроскопические исследования биополимерных матриц хитозана (ХТЗ) с экстрактом *Curcuma longa L.* и наночастицами серебра (НЧ Ag). Цель работы заключалась в установлении механизмов взаимодействия молекул ХТЗ с компонентами экстракта растения в присутствии и без НЧ Ag.

Материалы и методы

В настоящем исследовании использовался промышленный ХТЗ (ООО «Биопрогресс», Россия) с молекулярной массой $M = 87$ кДа и степенью деацетилирования 83%. Раствор хитозана содержал 2% ХТЗ в 3% растворе лимонной кислоты. В исследованиях использовался раствор сухого экстракта *Curcuma longa* L. концентрацией 0,01 %, приготовленный растворением точной сухой навески в дистиллированной воде. Таблеточные формы образцов изготавливались с использованием KBr (PIKE Technologies Inc.). Экстракт и раствор хитозана смешивались с KBr, смесь растиралась в агатовой ступке и формировалась таблетка методом прессования.

Наночастицы готовили методом фемтосекундной лазерной абляции в воде по методике, подробно описанной в [11], затем вводили в растворы хитозана и экстракта растений в соотношении 1:1:0,1 (раствор НЧ : раствор ХТЗ : раствор экстракта), растворители выпаривались и полученный порошок растирался с KBr. Прозрачная таблетка получалась путем прессования под давлением $\approx 5 \cdot 10^4$ Па.

Исследование образцов методом ИК-спектроскопии осуществлялось с помощью ИК-спектрометра IR-Prestige21 (Shimadzu, Япония). Спектры люминесценции получены на оптической системе Fluorolog-3 (HORIBA, Япония).

Результаты исследования

На Рис. 1 и 2 представлены ИК-спектры *Curcuma longa* L. с хитозаном и наночастицами серебра.

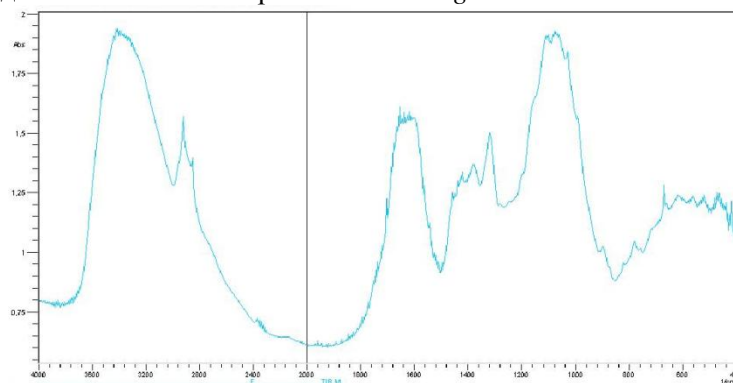


Рис. 1 ИК-спектр экстракта *Curcuma longa* L. с хитозаном

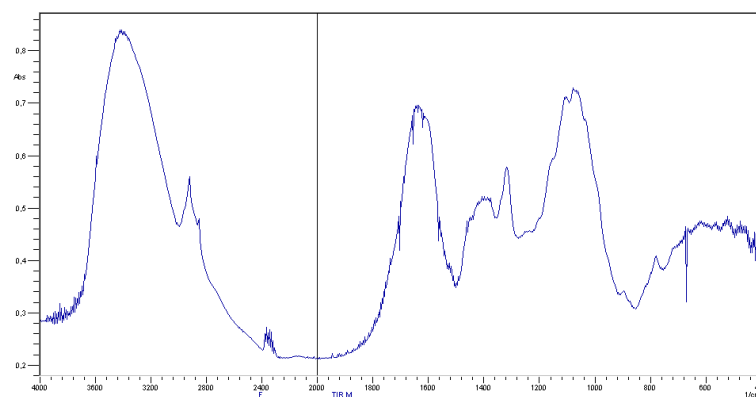


Рис. 2 ИК-спектр экстракта *Curcuma longa* L. с хитозаном и абляционными наночастицами серебра

Перед детальным анализом ИК-спектрального состава следует сказать, что полученный экстракт представляет собой огромный набор химических соединений и групп связей, которые достаточно трудно анализировать ввиду присутствия в экстрактах большого набора примесей. Однако, в настоящей работе методом ИК-Фурье колебательной спектроскопии предприняты попытки идентифицировать наиболее интенсивные колебательные полосы, наблюдаемые в составе экстракта *Curcuma longa* L. Результаты сведены в Таблицу 1.

Интерпретация полос поглощения в исследуемых ИК-спектрах

Частоты, см ⁻¹	Интерпретация полос поглощения
830, 880	Колебания СН связей
1050	Скелетные колебания –CO, (ν CO)
1080	~1075 Валентные –C–OH, (δ–C–OH)
1150,1235	~1150; 1235; Ассиметричные валентные C–O–C, (δ C–O–C)
1320	~1318 Ассиметричные валентные сульфоны, R–SO ₂ –R (ν SO ₂)
1380	~1378 Деформационные колебания группы –CH ₂
1460	~1447 Деформационные колебания –CH ₂ –, (δ–CH ₂ –)
1710	~1710 Валентные колебания карбоновых кислот, (ν C=O)
1750	~1732 Валентные колебания карбонильной группы (C=O), сложные эфиры (ν C=O), ~1740 Валентные колебания карбоксильной группы (COOH)
2850, 2860	~2846 Валентные симметрические колебания группы –CH ₂
2930	~2926 Ассиметричные валентные колебания CH ₂ – и CH ₃ – группы, (ν CH ₂) и (ν CH ₃)
2980	Валентные колебания CH ₂ – и OH-групп
3010	Водородная связь, возможно наличие поликарбоновой кислоты, имеющей сильное взаимодействие с другими OH группами

Примечание: данные о положении пиков колебаний согласуются с [12, 13]

В области спектра от 3000 до 2700 см⁻¹ отмечается основной максимум при 2930 см⁻¹ с плечом 2980 см⁻¹ и дополнительный максимум при 2850 см⁻¹.

Полоса поглощения с максимумом при 2980 см⁻¹ и 2930 см⁻¹ были отнесены к валентным асимметрическим колебаниям групп –CH₃ и –CH₂ соответственно, а с максимумом 2850 см⁻¹ – к валентным симметрическим колебаниям группы –CH₂. Этим же группам отвечают полосы поглощения при 1380 см⁻¹ относящиеся к деформационным колебаниям.

Полоса поглощения с максимумом в 1050 см⁻¹ была отнесена к валентным колебаниям C–O связи в спиртовых группировках, входящих в состав углеводных компонентов экстракта [12, 13].

В ИК-спектре экстракта с ХТЗ биополимеру принадлежат характерные полосы поглощения в областях 3500–3300 см⁻¹ и 1390–1000 см⁻¹, которые свидетельствуют о присутствии NH₂-группы [11, 14]. При этом поглощение в области 3500–3300 см⁻¹ вызвано колебанием связи N–H, а в области 1360–1000 см⁻¹ у всех типов аминов появляются полосы поглощения, вызванные участием C–N связи в скелетных колебаниях молекулы. Таким образом на основании проведенного анализа можно утверждать о наличии перекрывания спектральных ИК-полос поглощения молекул экстракта и хитозана.

Далее представляло интерес провести исследование влияния НЧ серебра на спектры экстракта *Curcuma longa L.* с ХТЗ. Так на рис.2 представлен ИК-спектр экстракта *Curcuma longa L.* с ХТЗ и наночастицами серебра, полученными методом лазерной абляции.

При наличии в система наночастиц серебра интенсивность пиков в ИК-спектрах уменьшается. Заметим, что НЧ Ag, полученные методом лазерной абляции не содержат инородной оболочки и могут образовывать плотноупакованный слой. Ранее в предыдущем исследовании влияния НЧ Ag было установлено наличие процесса тушения наночастицами отдельных групп колебаний ХТЗ [11].

Далее представляло рассмотреть флуоресценцию экстракта в биополимерном растворе хитозана (Рис.3)

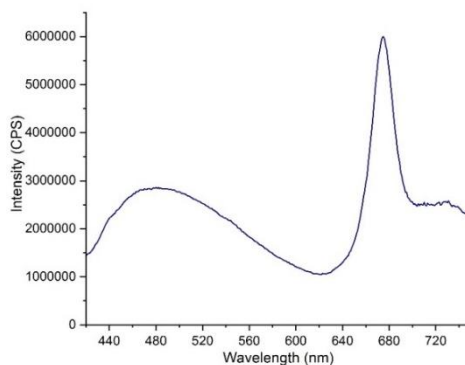


Рис. 3 Спектр флуоресценции биополимерного раствора *Curcuma longa L.* с хитозаном.
Длина волны возбуждения $\lambda=400$ нм

Как видно из рисунка 3 в спектре присутствуют два максимума на длине волны 480 нм и 680 нм. Спектр флуоресценции в синей области ($\lambda=480$ нм) достаточно широкий с полушириной спектра ≈ 80 нм. Такое спектральное уширение может свидетельствовать о наличии комплексообразования молекул экстракта в матрице биополимера, что подтверждается данными колебательной ИК-спектроскопии (рис.1). ИК-спектры экстракта и хитозана перекрываются, что может приводить к возникновению процессов переноса энергии электронного возбуждения в биополимерной матрице с молекулами экстракта.

Максимум, расположенный в красной области ($\lambda=680$ нм) представляет собой довольно узкий спектр с полушириной ≈ 15 нм. Данный пик в красном диапазоне спектра может соответствовать устойчивой мономерной конфигурации люминесцирующего составляющего экстракта. Положение пика на $\lambda=680$ нм, как ранее было показано [6], не зависит от длины волны возбуждения видимым светом и не смещается в водном растворе экстракта. Эти особенности экстракта крайне важны, поскольку фотодинамические свойства данного экстракта, как потенциального сенсibilизатора против онкологических заболеваний, сохраняются.

На основании вышеизложенного, данная комбинированная среда экстракт *Curcuma Longa L.* – хитозан, согласно проведенным спектральным и флуоресцентным исследованиям, является спектрально-устойчивой системой. Она может быть использована в области биомедицины, фотодинамической терапии и в области биотехнологий для решения практических задач.

Выводы

Биодеградируемый природный полимер хитозан является достаточно устойчивой оболочкой для молекул экстракта, что подтверждается данными ИК-спектроскопии рассматриваемой системы. На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что активные биологические вещества экстракта не подвергаются изменениям, а хитозан и наночастицы серебра могут быть использованы совместно с экстрактом для более эффективного лечения поверхностных ран разной этиологии, для доставки лекарственных веществ внутри организма (антибиотиков, противовирусных, противоопухолевых и антиаллергенных препаратов), для в фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

Работа выполнена в рамках Проекта Государственного задания Минобрнауки РФ № FZ-2020-0003 «Исследование новых материалов и методов плазмо- и фототерапии онкологических заболеваний, дерматитов и септических осложнений» 2020-2023 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Jeannine Bonilla and Paulo J.A. Sobral, Investigation of the physicochemical, antimicrobial and antioxidant properties of gelatin-chitosan edible film mixed with plant ethanolic extracts, Food Bioscience, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2016.07.003>
- 2 Jridi, M., Hajji, S., Ayed, H. B., Lassoued, I., Mbarek, A., Kammoun, M., Souissi, N., Nasri M. (2014). Physical, structural, antioxidant and antimicrobial properties of gelatin chitosan composite edible films. International Journal of Biological Macromolecules 67, pp. 373-379.
- 3 Socrates G. Infrared characteristic group frequencies: Tables and Charts. London, 1994.
- 4 Luis Carlos Cunha Junior, Viviani Nardini Bed, P.Khatiwada, Gustavo Henrique de Almeida Teixeira, Kerry B. Walsh. Classification of intact açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and juçara (*Euterpe edulis* Mart) fruits based on dry matter content by means of near infrared spectroscopy. Food Control, Volume 50, April 2015, pp. 630-636.
- 5 Ellsya Angeline, Ratna Asmah Susidarti, Abdul Rohman. Rapid authentication of turmeric powder adulterated with curcuma zedoaria and curcuma xanthorrhiza using FTIR-ATR spectroscopy and chemometrics, Int J App Pharm, Vol 11, Issue 5, 2019, pp. 216-221.
- 6 Tcibulnikova A.V., Degterev I.A., Brykhanov V.V., Myslitskaya N.A., and Samusev I.G., Curcuma Longa extract as a sensitizer for singlet oxygen generation, PhysBioSymp17 Conference Proceedings The 2nd International Symposium “Physics, Engineering and Technologies for Biomedicine” Volume 2018, pp. 411-416.
- 7 Tcibulnikova A.V., I.A. Degterev, V. Valery Bryukhanov, M. Mantuanelly Roberto, F.D. Campos Pereira, M-M. Maria Aparecida, A. Vasily Slezhkin, G. Ilya Samusev, The participation of singlet oxygen in a photocytotoxicity of extract from amazon plant to cancer cells, SPIE Proceedings Volume 10456, Nanophotonics Australasia 2017; 104563E (2018); 2017, Melbourne, Australia doi: 10.1117/12.2283317
- 8 Schaefer, E.W., Pavoni, J.M.F., Luchese, C.L., Faccin, D.J.L., Tessaro, I.C. Influence of turmeric incorporation on physicochemical, antimicrobial and mechanical properties of the cornstarch and chitosan films, International Journal of Biological Macromolecules, 2020, 148, pp. 342-350. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2020.01.148

9 Zeynep Kalaycıoğlu, Emrah Torlak, Gülşen Akın-Evingür, İlhan Özen, F Bedia Erim Antimicrobial and Physical Properties of Chitosan Films Incorporated With Turmeric Extract, Int J Biol Macromol, 2017, Aug; 101, pp. 882-888.

10 23 Umoren, S.A. Solomon, M.M. , Nzila, A., Obot, I.B. Preparation of silver/chitosan nanofluids using selected plant extracts: Characterization and antimicrobial studies against gram-positive and gram-negative bacteria, Materials, 2020, Volume 13, Issue 7.

11 Zemlyakova, E.S., Tcibulnikova, A.V., Slezhkin, V.A., Zubin, A.Y., Samusev, I.G., Bryukhanov, V.V. The infrared spectroscopy of chitosan films doped with silver and gold nanoparticles, Journal of Polymer Engineering, 2019, Volume 39, Issue 5, pp. 415-421.

12 Kocaadam B, Şanlıer N. Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Sep 2;57(13), pp. 2889-2895.

13 Soleimani V, Sahebkar A, Hosseinzadeh H. Turmeric (*Curcuma longa*) and its major constituent (curcumin) as nontoxic and safe substances. Phytother Res. 2018 Jun;32(6): pp. 985-995.

14 Tcibulnikova A.V., Zemlyakova E.S., Samusev I.G., Bryukhanov V.V. Demin M.V., Vibration interaction between chitosan molecules and ablative silver and gold nanoparticles, Proceedings Volume 11026; SPIE Optics+Optoelectronics, Prague, Czech Republic April 1-4, 2019. pp.112-116

VIBRATIONAL SPECTRA OF CURCUMA LONGA L. EXTRACT IN THE PRESENCE OF CHITOSAN AND SILVER NANOPARTICLES

¹Zemlyakova Evgeniya Sergeevna, PhD in Technical Sciences, associate Professor of the Department of food biotechnology

²Tcibulnikova Anna Vladimirovna, PhD in physical and mathematical Sciences, senior researcher of the SEC "Fundamental and applied Photonics. Nanophotonics"

²Samusev Iliia Gennad'evich, PhD in physical and mathematical Sciences, Head of SEC "Fundamental and applied Photonics. Nanophotonics"

²Bryukhanov Valery Veniaminovich, doctor of physical and mathematical Sciences, Professor, leading researcher

²Degterev Igor Anatol'evich, doctor in biological Sciences, Professor

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: evgeniya.zemljakova@klgtu.ru

²Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: anna.tsibulnikova@mail.ru

This paper presents spectral studies of the Curcuma longa L. leaf extract with chitosan and silver nanoparticles. The presence of overlapping spectral bands in IR absorption spectra of chitosan and extract molecules was found. The fluorescence spectrum of the extract in a biopolymer solution was measured. Two fluorescence maxima were found in the spectrum at wavelengths of $\lambda=480$ nm and $\lambda=680$ nm under photoexcitation with $\lambda=400$ nm

FDTD-МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЁННОСТЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПОВЕРХНОСТНО-ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ СФЕРИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Кон Игорь Игоревич, аспирант
Зюбин Андрей Юрьевич, канд. физ.-мат. наук
Самусев Илья Геннадиевич, канд. физ.-мат. наук

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им.И.Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: Y.RainsKon-70Y@mail.ru

В работе приведены результаты математического моделирования методом конечных разностей во временной области (FDTD - Finite-Difference Time - Domain) напряжённостей электромагнитного поля вблизи поверхностей сферических наночастиц золота, поверхностно - функционализированные двумя оболочками: водой – как модельным веществом для лекарственного средства и SiO₂, как кремниевым полимером. При проведении моделирования исследовались такие параметры как размер частиц, толщина поверхностных слоёв, длина волны возбуждающего излучения и зависимость эффективного усиления электромагнитного поля от толщины слоёв полимера и воды. Показана перспективность теоретического подхода конъюгирующих комплексов для задач тераностики. Приведённые данные будут служить основой для получения необходимых размеров сферических частиц в методах контролируемого химического синтеза коллоидных наночастиц.

ВВЕДЕНИЕ

Поверхностно-функционализированные частицы золота довольно часто, в последнее время, применяются в качестве адресной доставки лекарственных средств в опухолевые ткани, - которые известны своим разрастанием сосудов и высоким метаболизмом [1], в связи с чем повышенным накоплением питательных веществ. Поэтому при адресном введении наночастиц они попадают в раковые опухоли в достаточном количестве. Золотые наночастицы обладают хорошей биосовместимостью, а также наночастицы большинства размеров не являются цитотоксичными [2] и выводятся организмом [3]. Оптимальные оптические свойства наночастиц золота для детектирования средствами спектроскопии, их легкость модификации поверхности и высокое отношение поверхности к объёму сделали их основным материалом в этой области. Оптические свойства золотых наночастиц, вблизи которых может детектироваться эффект плазмонного резонанса, позволяют эффективно применять их в методах флуоресцентной и рамановской спектроскопии [4]. Теоретические модели и расчёты, позволяют моделировать экспериментальные результаты, предоставляя информацию об: оптимальной форме частиц, дающих наибольшее плазмонное усиление, о подходящих оптических источниках возбуждения, оптимальных экспериментальных условиях и т.д. Численные решения этих задач можно получить методом FDTD заключающимся в дискретизации вихревых уравнений Максвелла в дифференциальной форме с помощью конечно-разностной схемы [5,6,7,8].

Проблемой является нахождения оптимальной формы наночастиц, у которых величины поверхностно плазмонного резонанса будут иметь наибольшие значения, с помощью которых можно реализовывать сенсорные функции таких частиц. В большинстве экспериментальных работ, не уделяется особого внимания тем, какой толщины будут слои веществ инкапсулирующих наночастицу, а это напрямую может влиять на оптические и сенсорные свойства. Существуют некоторые работы по различным системам доставки наночастиц, в которых были конкретно указаны или варьировались различные параметры многослойных частиц [9,10,11].

В данной работе проведён теоретический расчёт электромагнитных полей вблизи сферических наночастиц золота методом конечных разностей во временной области. В задачу входит, как отмечалось выше, нахождение оптимальных размеров наночастиц, а также варьирование толщины поверхностных слоёв, которые являются идеализированными моделями для системы доставки Au-лекарство-инкапсулирующий полимер. Толщина слоёв в этом случае будет давать информацию о том, на сколько она будет ослаблять плазмонные процессы и влиять на величины интенсивности электрического поля у поверхности частицы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

2.1 Численный метод

Первоначально в FDTD использовался базовый алгоритм Йи для численного решения уравнений Максвелла. Йи в своей работе [5] предложил пространственную прямоугольную сетку для дискретизации выбранной расчётной области. Электрические поля там, расположены вдоль границы блока куба, в то время как магнитные поля располагаются в направлении к центру. Все компоненты сетки разнесены и независимы друг от друга, тем самым они будут иметь различные параметры в каждой точке.

Перейдём к фундаментальному уравнению Максвелл

$$\begin{aligned}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} &= -\vec{\nabla} \times \vec{E} - \vec{M}, \\ \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} &= \vec{\nabla} \times \vec{H} - \vec{J}, \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{D} &= 0, \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{B} &= 0,\end{aligned}\quad (1)$$

В немагнитных материалах это уравнение будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} &= \vec{\nabla} \times \vec{H}, \\ \vec{D}(\omega) &= \varepsilon_0 \varepsilon_r(\omega) \vec{E}(\omega), \\ \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} &= -\frac{1}{\mu_0} \vec{\nabla} \times \vec{E}\end{aligned}\quad (2)$$

где H, E и D - магнитное, электрическое поле и поле смещения соответственно $\varepsilon_r(\omega) = n^2$ где n - показатель преломления). В трех измерениях, уравнение Максвелла имеет шесть компонент электромагнитного поля: E_x, E_y, E_z и H_x, H_y, H_z . Если мы предположим, что структура бесконечна, например, в плоскости z и что поля не зависят от z, в частности, получим:

$$\begin{aligned}\varepsilon_r(\omega, x, y, z) &= \varepsilon_r(\omega, x, y,) \\ \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} &= \frac{\partial \vec{E}}{\partial z} = 0\end{aligned}\quad (3)$$

уравнения Максвелла могут разделяются на две независимые системы уравнений, состоящие из трех векторных величин каждый, которые могут быть решены только в плоскости x-y. Они являются двумерными FDTD уравнениями их называют TE (поперечный электрический) и TM (поперечный магнитный) уравнениями. Они решаются по следующим компонентам TE: E_x, E_y, H_z ; TM: H_x, H_y, E_z .

Ниже представлен основной алгоритм расчёта численного метода разностных уравнений. Более подробное описание метода можно найти в этой работе [7]

Главным, как говорилось выше, в нашей задачи является подсчёт значения компоненты поля E, но значения в каждой точке будут различными, поэтому значения E в FDTD ищется со сдвигом временного шага Δt . Запишем конечные разности для $E_x(i, j + 1/2, k + 1/2, n)$

$$\begin{aligned}\frac{E_x|_{i,j+1/2,k+1/2}^{n+1/2} - E_x|_{i,j+1/2,k+1/2}^{n-1/2}}{\Delta t} &= \frac{1}{\varepsilon_{i,j+1/2,+1/2}} \frac{(H_z|_{i,k+1,k+1/2}^n - H_z|_{i,k+1/2}^n)}{\Delta y} - \\ \frac{H_y|_{i,j+1/2,k+1}^n - H_y|_{i,j+1/2,k}^n}{\Delta z} - J_{source_x}|_{i,j+1/2,k+1}^n - \sigma_{i,j+1/2,k+1/2} E_x|_{i,j+1/2,k+1/2}^n\end{aligned}\quad (4)$$

Предполагается, что значение для компонента E_x на n-ом временном интервале или шаге неизвестно, поэтому значения поля находят как среднее значения временных шагов $(n - 1/2)$ и $(n + 1/2)$, т.е. на половину временного шага.

Можем решить это уравнение, в конечном счёте, представить компонентов всех полей как:

$$\begin{aligned}E_z|_{i,j+1/2,k+1/2}^{n+1/2} &= C_\alpha|_{i,j+1/2,+1/2} E_z|_{i,j+1/2,+1/2}^{n-1/2} + \\ + C_\beta|_{i,j+1/2,+1/2} (H_z|_{i,j+1,k+1/2}^n - H_z|_{i,j,k+1/2}^n - H_y|_{i,j+1/2,k+1}^n + H_y|_{i,j+1/2,k}^n),\end{aligned}\quad (5a)$$

$$E_y|_{i-1/2,j+1,k+1/2}^{n+1/2} = C_\alpha|_{i-1/2,j+1,k+1/2} E_y|_{i-1/2,j+1,k+1/2}^{n-1/2} + C_b|_{i-1/2,j+1,k+1/2} (H_x|_{i-1/2,j+1,k+1}^n - H_z|_{i,j+1,k+1/2}^n + H_z|_{i-1,j+1,k+1/2}^n), \quad (5b)$$

$$E_z|_{i-1/2,j+1/2,k+1}^{n+1/2} = C_\alpha|_{i-1/2,j+1/2,k+1} E_z|_{i-1/2,j+1/2,k+1}^{n-1/2} + C_b|_{i-1/2,j+1/2,k+1} (H_y|_{i,j+1/2,k+1}^n - H_x|_{i-1/2,j+1,k+1}^n + H_x|_{i-1/2,j,k+1}^n), \quad (5c)$$

$$H_z|_{i-1/2,j+1,k+1}^{n+1} = D_\alpha|_{i-1/2,j+1,k+1} H_z|_{i-1/2,j+1,k+1}^n + \quad (6a)$$

$$+ D_b|_{i-1/2,j+1,k+1} (E_y|_{i-1/2,j+1,k+3/2}^{n+1/2} - E_y|_{i-1/2,j+1,k+1/2}^{n+1/2} - E_z|_{i-1/2,j+3/2,k+1}^{n+1/2} + E_z|_{i-1/2,j+1/2,k+1}^{n+1/2}),$$

$$H_y|_{i,j+1/2,k+1}^{n+1} = D_\alpha|_{i,j+1/2,k+1} H_y|_{i,j+1/2,k+1}^n + D_b|_{i,j+1/2,k+1} (E_z|_{i-1/2,j-1/2,k+1}^{n+1/2} - E_z|_{i-1/2,j+1/2,k+1}^{n+1/2} - E_x|_{i,j+1/2,k+3/2}^{n+1/2} + E_x|_{i,j+1/2,k+1/2}^{n+1/2}), \quad (6b)$$

$$H_x|_{i,j+1,k+1/2}^{n+1} = D_\alpha|_{i,j+1,k+1/2} H_x|_{i,j+1,k+1/2}^n + D_b|_{i,j+1,k+1/2} (E_x|_{i,j+3/2,k+1/2}^{n+1/2} - E_x|_{i,j+1/2,k+1/2}^{n+1/2} - E_y|_{i+1/2,j+1,k+1/2}^{n+1/2} + E_y|_{i-1/2,j+1,k+1/2}^{n+1/2}), \quad (6c)$$

где Δ размер ячейки сетки, σ – электрическая проводимость, σ^* – магнитная проводимость и:

$$C_\alpha|_{i,j,k} = (1 - \frac{\Delta t \sigma_{i,j,k}}{2\varepsilon_{i,j,k}}) / (1 + \frac{\Delta t \sigma_{i,j,k}}{2\varepsilon_{i,j,k}}) \quad (7a)$$

$$C_b|_{i,j,k} = (\frac{\Delta t}{\varepsilon_{i,j,k} \Delta}) / (1 + \frac{\Delta t \sigma_{i,j,k}}{2\varepsilon_{i,j,k}}) \quad (7b)$$

$$D_\alpha|_{i,j,k} = (1 - \frac{\Delta t \sigma^*_{i,j,k}}{2\mu_{i,j,k}}) / (1 + \frac{\Delta t \sigma^*_{i,j,k}}{2\varepsilon_{i,j,k}}) \quad (8a)$$

$$D_b|_{i,j,k} = (\frac{\Delta t}{\mu_{i,j,k} \Delta}) / (1 + \frac{\Delta t \sigma^*_{i,j,k}}{2\varepsilon_{i,j,k}}) \quad (8b)$$

2.2 Метод моделирования

Моделирование проводилось с помощью программного пакета Lumerical FDTD Solutions. Алгоритм расчета выполнялся в виде следующих шагов:

(1) Были установлены счетная область, разрешение сетки и граничные условия. Использовалась прямоугольная сетка в декартовой системе. Основные величины моделирования (свойства материала и геометрия объектов, электрические и магнитные поля) рассчитываются в каждой точке сетки отдельно. Затем была установлена сетка моделирования. Для поддержания точности алгоритм построения сетки генерировал сетку меньшего размера с высоким индексом (чтобы поддерживать постоянное количество точек сетки на длину волны).

(2) Внутри счетной области помещалось тело с заданными оптическими и геометрическими параметрами. Далее задавались оптические и геометрические параметры образцов. Мы использовали материалы из цифровой базы данных (Au, вода, SiO₂) и изменяли его параметры (размер, форму, геометрию) для моделирования.

3) Задаются параметры источника излучения. В нашем исследовании используется источник полного рассеянного поля (TFSF) он часто подходит для изучения рассеяния на небольших частицах, освещенных плоской волной. Источник TFSF разделяет вычислительную область на две отдельные области: (а) общая область поля - включает в себя сумму волны падающего поля плюс рассеянное поле и (б) область рассеянного поля - включает в себя только рассеянное поле. Источник TFSF является расширенным источником. Важно отметить, что физическое поле — это полное поле, а разделение на падающее и рассеянное поле требует тщательной интерпретации. Для частиц в однородной среде падающее поле представляет собой p - плоскую волну поляризованную волну.

4) Устанавливается плоскость монитора, которая будет давать конечную информацию в виде 2D среза. Мы используем мониторы поля в частотной области, которые позволяют собирать профиль поля в частотной области и выдавать результаты моделирования в некоторой пространственной области для решателя FDTD. Как правило, частотные мониторы не оказывают большого влияния на время программного моделирования, за исключением случаев записи очень большого количества данных. Электромагнитные параметры E собираем с помощью монитора.

В результате размеры счётной области устанавливалась на максимально большом разрешении с минимальным шагом 0.25 нм. В данном случае мы рассматриваем сферические частицы золота варьированного размера (радиусом r : 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 - нм.). Так же варьировалась толщина двух слоёв покрытия (толщиной h : 5, 10, 15, 20, 30, 40 - нм.).

Излучение подавалась плоской поляризованной по оси z волной по методам TF-SF (общее поле-рассеянное поле), в котором общее поля раскладывается на падающее поле и рассеянное поле. Варьирова-

лась длина волны, чтобы находить максимальное значение величины E для задач детектирования таких частиц оптическими методами. Были заданы стандартные параметры моделирования: время прохождения плоско-поляризованной волны через рабочую область - 1000 фемтосекунд и температура 300°K .

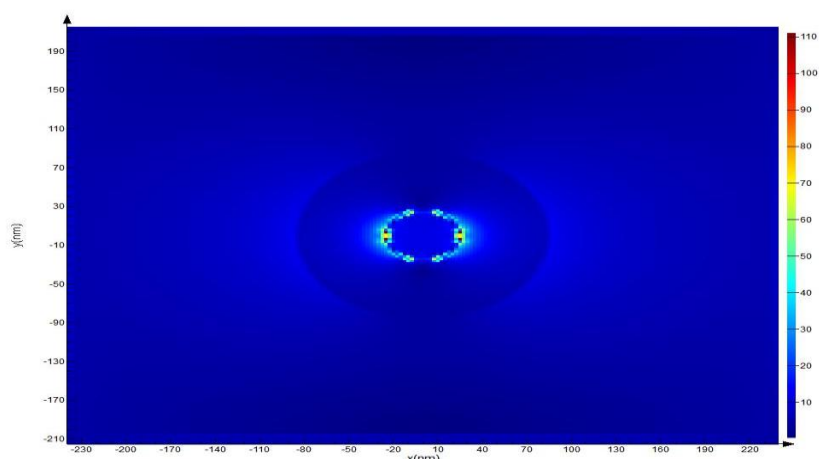


Рис. 1 Пример локального распределения напряжённостей электрического поля сферической поверхностно-функционализированной наночастицы золота радиусом 25 нм, с толщиной слоя оболочки H_2O 30 нм и толщиной слоя SiO_2 30 нм. При длине волны излучения 589.474 нм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате моделирования были получены значения локального максимума электрического поля E как функции положения при варьировании длины волны излучения, в зависимости от размера частицы и толщины двух слоёв, данные сведены в массивы таблицы и графики.

Таблица 1

Значения локального максимума электрического поля E как функции положения

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
5	5	2.8	1.9	3.6	9.3	2.3
	10	3	2.1	3.65	9.1	1.7
	15	3.1	2.2	3.8	9.1	1.6
	20	3.2	2.3	3.9	9	1.6
	30	3.3	2.5	4.2	9.3	1.5
	40	4.1	4.3	6.4	7.5	2.3

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
10	5	3.1	2.2	4.6	22	2.6
	10	3.9	2.7	5.2	30	3.6
	15	3.2	2.3	4.7	25.5	2.9
	20	3.3	2.4	4.9	25.7	2.9
	30	4.7	3.3	7	37.5	3.9
	40	4	3.1	7	35	2.9

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
15	5	3.4	2.4	5	26	3.1
	10	3.3	2.3	5	30	3.6
	15	3.5	2.45	5.15	31	3.75
	20	3.65	2.6	5.3	32	3.9
	30	4.1	3.1	6.5	37	3.8
	40	5.2	4.85	8.2	26.5	5.5

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
20	5	4.8	3.25	6.1	42	3.1
	10	4.5	3	6.1	55	3.7
	15	3.81	2.7	5.35	48.2	3
	20	4.15	2.81	6	61	3.1
	30	4.6	3.45	7	70	3.1
	40	6	5.1	7	13.2	5.1

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
25	5	4.1	2.9	5.2	30.5	2.65
	10	3.65	2.6	5.2	38	3
	15	4.0	2.8	5.5	45	3.3
	20	6	4.1	8	100	5.3
	30	5.1	3.4	7.1	110	4.3
	40	6.1	6	9	54	6.4

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
30	5	4.32	3.1	5.4	26	3.2
	10	4.45	4.3	7.2	25	4.5
	15	4.81	4.5	7.1	28	5.2
	20	5.1	4.7	7	28.1	6
	30	5.8	5.4	8	38.5	6.2
	40	6	5.8	7.9	38.3	7.1

Радиус сфер, нм	Толщина двух оболочек, h	Длина волны излучения, нм				
		400	448	509	589.474	700
40	5	4.5	3.33	5.6	26	3.14
	10	4.4	4.4	7.1	24.2	3.7
	15	4.0	2.8	5.9	53	3.35
	20	4.0	2.9	5.9	53	3.33
	30	5	4.9	7	38.2	6
	40	4.5	30.5	6	90	4.38

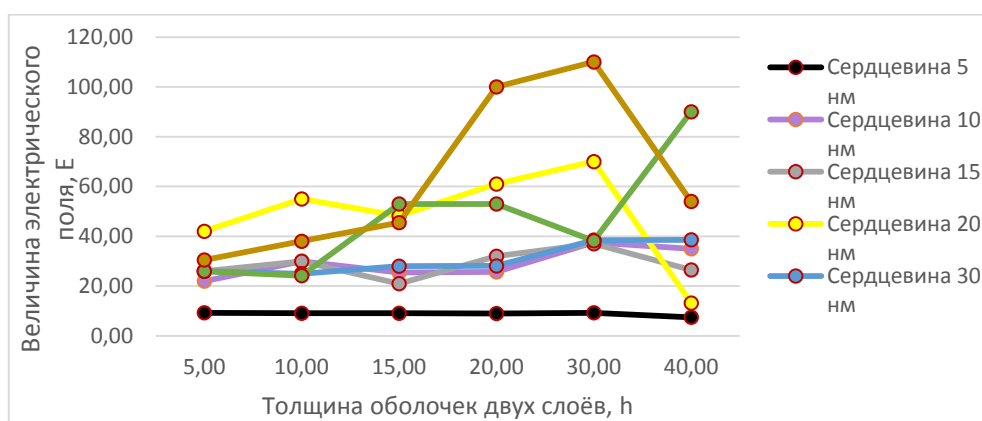


Рис. 2 График моделирования максимальных значений электрической компоненты поля E на сферах различного радиуса при варьировании толщины двух поверхностных слоёв, на длине волны излучения 589.474

В таблице видно, что наибольшие максимальные значения поля были получены при длине волны 589.474 нм, что приближается к длине волны спектров ГКР рассеивания при излучении лазера (532 нм) в наших экспериментальных установках. Важными теоретическими значениями можно считать данные полученные на сердцевине сферы радиусом 20 и 25 нм, на этих значениях прослеживается повышение локального максимума поля при повышении толщины оболочек, до момента $h = 30$ нм, что видно по рисунку 2, - по-видимому, при увеличении оболочек начинают гаситься плазмонные моды из-за непропорционального соотношения поверхностных слоёв к объёму. Значения полученные на радиусе сферы 40 нм и толщиной слоёв 30 нм сложно объяснить, возможно стоит провести измерения на в близких к этим величинах. Увеличение поля на 40 нм сфере и 40 нм слоях можно объяснить только вкладом кремния в излучение, которое подтверждается и в других работах.

ВЫВОД

В данном исследовании наибольшие величины поля получены на пограничных – наибольших значениях (радиус сферы 40 нм, толщины слоёв 40 нм), что даёт информацию о том в каком направлении дальше проводить исследования. В общем же, толщины поверхностных слоёв H_2O и SiO_2 не сильно влияют на величины плазмонного резонанса частицы, даже увеличивая поле до слоёв в 30 нм (далее для всех сердцевины кроме 40 нм идёт понижение), что скорее всего говорит о положительном вкладе этих веществ в компоненты рассеивающего поля, конечно до определённых размеров.

В итоге: был разработан гибкий алгоритм моделирования методом FDTD, который позволит ставить и решать как экспериментальные, так и теоретические задачи. Получены значения усиления электрической компоненты поля путём варьирования различных параметров, которые могут помочь в нахождении оптимальных размеров таких частиц и толщин поверхностно-функционализированных оболочек, детектируемых методами ГКР спектроскопии. Частицы, дающие наибольший спектр рассеивания, могут быть детектированы такими методами при использовании их в качестве терраностических агентов. В заключение следует отметить также, что оптические спектральные методы являются, и в общем случае, эффективным инструментом для анализа биологических молекул и позволяют идентифицировать различные параметры биологических систем.

Финансирование по ГЗ Проект государственного задания Минобрнауки РФ № FZ-2020-0003 «Исследование новых материалов и методов плазмо- и фототерапии онкологических заболеваний, дерматитов и септических осложнений» 2020-2023 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Israël, M., Schwartz, L. "The metabolic advantage of tumor cells," *Molecular Cancer*, 10(1), 70, 2011 - с. 1-12.
- 2 Pan, Y., Neuss, S., Leifert, A., Fischler, M., Wen, F., Simon, U., Schmid G., Brandau W., Jahn-Dechent, W. "Size-Dependent Cytotoxicity of Gold Nanoparticles," *Small*, 3(11), 2007- pp.1941–1949
- 3 Takeuchi, I., Nobata, S., Oiri, N., Tomoda, K., Makino, K. "Biodistribution and excretion of colloidal gold nanoparticles after intravenous injection: Effects of particle size," *Bio-Medical Materials and Engineering*, 28 2017 - с. 315–323.
- 4 Fleischmann M., Hendra P. J., McQuillan A. J., "Raman spectra of pyridine adsorbed at a silver electrode," *Chemical physics letters* 26(2), 1974.- с. 163-166
- 5 Kane Yee. "Numerical solution of initial boundary value problems involving maxwell's equations in isotropic media," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 14(3), с.302–307 (1966).
- 6 Umashankar K., & Taflove A., "A Novel Method to Analyze Electromagnetic Scattering of Complex Objects," *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, EMC-24(4)*, с.397–405 (1982).
- 7 Taflove A., Hagness S. C., Picket-May M., "Computational Electromagnetics: The Finite-Difference Time-Domain Method," *The Electrical Engineering Handbook*, 2005. - с.629–670
- 8 Gedney S. D., "Introduction to the Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Method for Electromagnetics," *Synthesis Lectures on Computational Electromagnetics*, 6(1), 2011-. с. 1–250
- 9 Sikdar D., Rukhlenko I. D., Cheng W., Premaratne M., "Optimized gold nanoshell ensembles for biomedical applications," *Nanoscale Research Letters*, 8(1), с. 142 (2013).
- 10 Mehrdel B., Aziz A. A., Yoon T. L., "Resonance position and extinction efficiency of a single silica coated gold nanoshell when size effects of core is matter," *Conference: NOVEL TRENDS IN RHEOLOGY VII* 2017. –pp.1364
- 11Cheng J., Gu Y.-J., Cheng S. H., Wong W.-T., "Surface Functionalized Gold Nanoparticles for Drug Delivery," *Journal of Biomedical Nanotechnology*, 9(8), 2013.- с. 1362–1369

FDTD SIMULATION OF ELECTROMAGNETIC FIELD STRENGTHS OF SURFACE-FUNCTIONALIZED SPHERICAL GOLD NANOPARTICLES

Kon Igor Igorevich, graduate student
Zyubin Andrey Yurievich, Cand. PhD
Samusev Ilya Gennadievich, Cand. PhD

Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: Y.RainsKon-70Y@mail.ru

The article describes the results of Finite-Difference Time-Domain (FDTD) mathematical modeling of electromagnetic fields distortion near the surfaces of core-shell gold-based spherical gold nanoparticles (NPs). NPs were consistently functionalized by two shells of different thickness: water shell as a model substance for a drug and SiO₂ shell, as a capsuling polymer. The prospects of the theoretical approach for core-shell NPs modeling to evaluate optimal field amplification and light scattering parameters have been shown. The presented approach could be applied as a basis for performing methods of controlled synthesis for colloidal core-shell theranostic NPs.

СИНТЕЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Матвеева Карина Игоревна, аспирант
 Огнедюк Александр Андреевич, студент
 Зозуля Александр Сергеевич, магистрант
 Демишкевич Елизавета Александровна, студент
 Зюбин Андрей Юрьевич, канд. физ.-мат. наук
 Самусев Илья Геннадьевич, канд. физ.-мат. наук

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
 Калининград, Россия, e-mail: matveeva.k.i@inbox.ru

Благодаря своим уникальным свойствам, наночастицы имеют огромный потенциал применения во многих областях [1]. В настоящее время активно развивается область наномедицины [2]. Точечная доставка лекарственных средств с помощью наночастиц требует как эффективного нацеливания на клетки и определенные области ткани, так и уменьшение времени выведения комплекса из кровотока. Геометрические параметры наночастиц могут влиять на кинетику разложения и высвобождения лекарств [3]. В данной работе представлены химические методы синтеза металлических (серебро, золото) наночастиц различной геометрии (сфера, стержень, звезда). Оптические свойства полученных наночастиц были исследованы методом спектрофотометрии.

Химический синтез наночастиц серебра и золота различной формы и варьируемого размера

Для синтеза металлических наночастиц различной формы и варьируемого размера использовались следующие химические реактивы: HAuCl_4 (тетрахлороаурат(III) водорода), ЦТАБ/СТАВ ($\text{C}_{19}\text{H}_{42}\text{BrN}$, цетилтриметиламмоний бромид), NaBH_4 (борогидрид натрия), АА ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, L-аскорбиновая кислота), HCl (соляная кислота), Na_3Cit (цитрат натрия), NaOH (гидроксид натрия), TEOS (тетраэтоксисилан). Все химические реактивы имели степень чистоты х.ч или ос.ч. Растворы были приготовлены с использованием химически чистой воды 1 типа (Milli-Q).

При синтезировании наночастиц сферической и сфероидальной формы (наностержни), применялся метод выращивания с помощью семян затравки. Данный метод является многоступенчатым. На первом этапе был синтезирован затравочный (зародышевый) раствор. На втором этапе получали ростовой раствор, к которому капельным методом добавлялся затравочный.

Коллоидные растворы были исследованы методом спектрофотометрии с помощью двухлучевого спектрофотометра Shimadzu UV-2600.

1.1. Синтез серебряных наночастиц сферической формы

Синтезирование наночастиц сферической формы было произведено по следующему протоколу.

Для приготовления затравочного раствора смешивали 25 мкл AgNO_3 (0,1 моль/л) с 10 мл ЦТАБ (0,1 моль/л). Затем вводили 60 мкл охлажденного на льду NaBH_4 (0,1 моль/л) при непрерывном перемешивании в течение 3 минут. Полученный раствор быстро становится светло-коричневым. Раствор выдерживали при 25°C в течение 1 ч без перемешивания.

Ростовой раствор был приготовлен путем смешивания 20 мкл AgNO_3 (0,1 моль/л) с 10 мл ЦТАБ (0,1 моль/л). Далее по каплям добавляли 70 мкл АА (0,1 моль/л). После добавления АА, цвет раствора менялся с светло-коричневого на бесцветный в течение 1-2 мин. Наконец, 24 мкл суспензии затравочных частиц добавляли в ростовой раствор. Конечный раствор оставляли в покое на ночь.

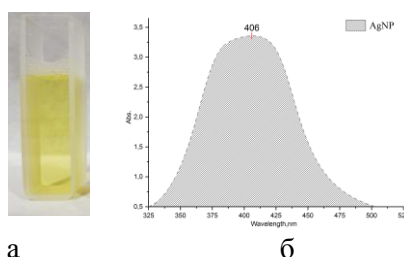


Рис. 1 а – коллоидный раствор серебряных наночастиц сферической формы;
 б – спектр поглощения серебряных наночастиц сферической формы

На рис. 1б представлен спектр поглощения серебряных наночастиц сферической формы. На зарегистрированном спектре наблюдается один максимум поглощения на длине волны $\lambda = 406$ нм, что является характерным пиком для серебряных сферических наночастиц.

1.2. Синтез серебряных наночастиц сфероидальной формы (серебряные наностержни)

Синтезирование наночастиц сфероидальной формы было произведено по методу Мёрфи [4] с незначительными модификациями.

Зародышевый раствор получали путем последовательного добавления к 19 мл H_2O (Milli-Q) 0,5 мл $AgNO_3$ (0,01 моль/л) и 0,05 мл Na_3Cit (0,1 моль/л). Добавление реактивов осуществлялось при постоянном перемешивании (~ 800 об/мин). Далее одновременно было введено 0,6 мл $NaBH_4$ (0,01 моль/л). Полученный раствор оставляли в покое при $T=25^\circ C$ в течение 30 мин без перемешивания.

Для ростового раствора в 10 мл ЦТАБ (0,08 моль/л) добавляли 0,25 мл $AgNO_3$ (0,01 моль/л) и 0,5 мл АА (0,1 моль/л). Далее добавляли 1 мл приготовленных заранее зародышей. После перемешивания в каждую пробирку добавляли по 0,05 мл $NaOH$ (2 моль/л) и перемешать. Конечный раствор оставляли в покое на 24 ч.

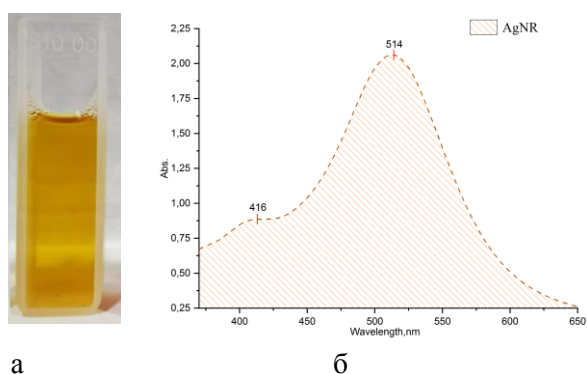


Рис. 2 а – коллоидный раствор серебряных наностержней; б – спектр поглощения серебряных наностержней

На рис. 2б представлен спектр поглощения серебряных наностержней. На зарегистрированном спектре наблюдается два максимум поглощения на длине волны $\lambda = 416$ нм и $\lambda = 514$ нм соответственно.

1.3. Синтез золотых наночастиц сферической формы

Для синтеза золотых наночастиц сферической формы на первом этапе были приготовлен зародышевый раствор в 1 мл пробирке Эппендорф. К 500 мкл ЦТАБ (0,0137 моль/л) добавляли 20 мкл $HAuCl_4$ (0,01 моль/л). Далее пробирку переворачивали несколько раз вокруг своей оси до полного перемешивания реагентов. Через 2 минуты к раствору добавляли 100 мкл свежеприготовленного в ледяной бане $NaBH_4$ (0,01 моль/л). После добавления $NaBH_4$, цвет зародышевого раствора изменялся с желтого на желто-коричневый. Раствор выдерживался в течение 30 мин при температуре $27^\circ C$.

На втором этапе к 9,5 мл ЦТАБ (0,1 моль/л) последовательно добавляли 10 мкл $AgNO_3$ (0,004 моль/л), 750 мкл $HAuCl_4$ (0,01 моль/л) и 100 мкл АА (0,08 моль/л). После добавления АА цвет раствора от желто-оранжевого менялся до бесцветного. Далее в раствор добавляли 36 мкл зародышевого раствора. Изменение цвета с бесцветного на красно-малиновый происходило в течение 15-20 мин. Полученный раствор оставляли в покое на 24 ч. Коллоидный раствор был распределён по пробиркам объёмом по 5 мл и центрифугирован в течение одного часа при 3000 об/мин. После удаления супернатанта, к полученному осадку добавляли 5 мл воды. Процедуру центрифугирования повторяли ещё один раз.

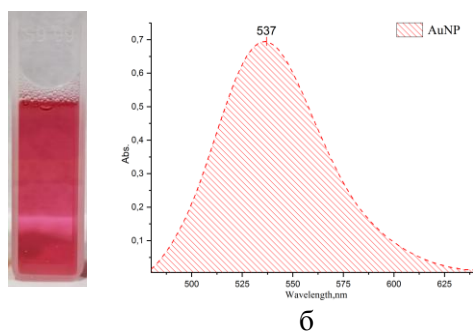


Рис. 3 а – коллоидный раствор золотых наночастиц сферической формы; б – спектр поглощения золотых наночастиц сферической формы

На Рис. 3б представлен спектр поглощения золотых наночастиц сферической формы. На зарегистрированном спектре наблюдается один максимум поглощения на длине волны $\lambda = 537$ нм, характерный для золотых наночастиц.

1.4. Синтез золотых наночастиц сфероидальной формы (золотые наностержни)

Синтез золотых наностержней происходил по методу описанному Nikoobakht и El-Sayed [5] с незначительными модификациями. Данный метод так же имеет 2 этапа с использованием зародышевых частиц:

Зародышевый раствор был приготовлен в 1 мл пробирке Эппендорф. К 500 мкл ЦТАБ (0,1 моль/л) добавляли 25 мкл HAuCl_4 (0,01 моль/л). Далее пробирку переворачивали несколько раз вокруг своей оси до полного перемешивания реагентов. Через 2 минуты к раствору добавляли 100 мкл свежеприготовленного в ледяной воде NaBH_4 (0,01 моль/л). После добавления NaBH_4 , цвет зародышевого раствора изменяется желтовато-коричневого. Раствор выдерживался в течение 1 часа при температуре 27°C .

Ростовой раствор был получен следующим способом. К 9,5 мл ЦТАБ (0,1 моль/л) последовательно добавляли 500 мкл HAuCl_4 (0,01 моль/л), 150 мкл HCl (1 моль/л), 200 мкл AgNO_3 (0,004 моль/л) и 90 мкл АА (0,1 моль/л). Далее добавляли 1 мл приготовленных заранее зародышей. Полученный раствор оставляли в покое на 24 часа. Коллоидный раствор был распределён по пробиркам объёмом по 5 мл и центрифугирован в течение одного часа при 3000 г \cdot м. Далее удаляли супернатант и к полученному осадку добавляли 5 мл воды высокой степени очистки, доводя до первоначального объёма. Процедуру центрифугирования повторяли ещё один раз.

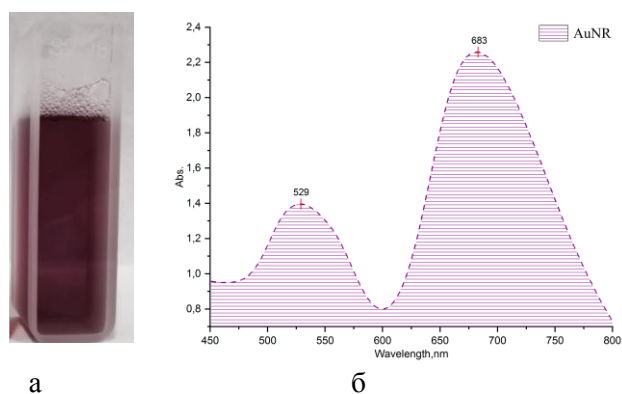


Рис. 4 а – коллоидный раствор золотых наностержней; б – спектр поглощения золотых наностержней

На Рис. 4б представлен спектр поглощения золотых наностержней. На зарегистрированном спектре наблюдается два максимума поглощения на длине волны $\lambda = 529$ нм и $\lambda = 683$ нм соответственно.

1.5. Синтез золотых нанозвезд

Синтез золотых нанозвезд был произведен по методу [6] с небольшими модификациями. В качестве «зародышевого раствора» использовали коллоид, приготовленный цитратным методом [7]. Малоразмерные наночастицы получали путём восстановления золотохлористоводородной кислоты цитратом натрия (Na_3Cit). Для этого 5 мл 1% водного раствора Na_3Cit добавляли в кипящий водный раствор объёмом 100 мл HAuCl_4 (0,5 мМ) при непрерывном перемешивании. Раствор оставляли на 20 мин до завершения реакции. Через 20 мин полученный коллоид оставляли остывать до комнатной температуры. Далее при перемешивании (650 об/мин) к 4,75 мл ЦТАБ (0,1 моль/л) последовательно добавляли 200 мкл HAuCl_4 (0,01 моль/л), 30 мкл AgNO_3 (0,01 моль/л) и 32 мкл АА (0,1 моль/л). После изменения цвета с жёлто-оранжевого на бесцветный добавляли 20 мкл «зародышевого раствора». Перемешивание раствора было прекращено через 2 минуты после добавления семян. Через 2 ч коллоидный раствор центрифугировали в течение 10 мин при 3000 об/мин.

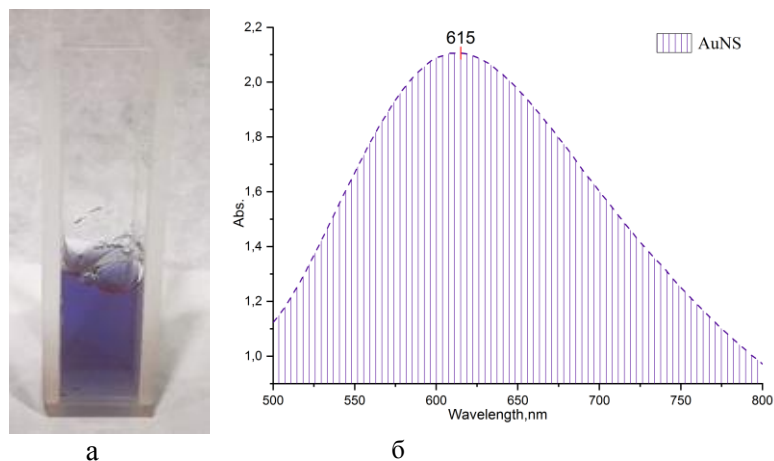


Рис. 5 а – коллоидный раствор золотых нанозвезд; б – спектр поглощения золотых нанозвезд

На Рис. 5б представлен спектр поглощения золотых нанозвезд. На зарегистрированном спектре наблюдается один максимум поглощения на длине волны $\lambda = 615$ нм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Alaqaq K., Saleh T. A. Gold and silver nanoparticles: synthesis methods, characterization routes and applications towards drugs //J. Environ. Anal. Toxicol. – 2016. – Т. 6. – №. 4. – С. 525-2161.
- 2 Aghebati-Maleki A. et al. Nanoparticles and cancer therapy: Perspectives for application of nanoparticles in the treatment of cancers //Journal of cellular physiology. – 2020. – Т. 235. – №. 3. – С. 1962-1972.
- 3 Caldorera-Moore M. et al. Designer nanoparticles: incorporating size, shape and triggered release into nanoscale drug carriers //Expert opinion on drug delivery. – 2010. – Т. 7. – №. 4. – С. 479-495.
- 4 Jana N.R., Gearheart L., Murphy C.J. Wet chemical synthesis of silver nanorods and nanowires of controllable aspect ratio // Chem. Commun. - 2001. - V. 7. - P. 617-618.
- 5 Nikoobakht B., El-Sayed M. A. Preparation and growth mechanism of gold nanorods (NRs) using seed-mediated growth method //Chemistry of Materials. – 2003. – Т. 15. – №. 10. – С. 1957-1962.
- 6 Kozanoglu D. et al. Power conversion efficiency enhancement of organic solar cells by addition of gold nanostars, nanorods, and nanospheres //Organic Electronics. – 2013. – Т. 14. – №. 7. – С. 1720-1727.
- 7 Graf C. et al. A general method to coat colloidal particles with silica //Langmuir. – 2003. – Т. 19. – №. 17. – С. 6693-6700.

SYNTHESIS OF METAL NANOPARTICLES OF DIFFERENT FORMS BY THE CHEMICAL METHODS

Matveeva Karina Igorevna, graduate student
 Ognedyuk Alexander Andreevich, graduate student
 Zozulia Aleksandr Sergeevich, undergraduate
 Demishkevich Elizaveta Aleksandrovna, student
 Zybin Andrey Yurievich, PhD
 Samusev Iliia Gennad'evich, PhD

Immanuel Kant Baltic Federal University,
 Kaliningrad, Russia, e-mail: matveeva.k.i@inbox.ru

Due to their unique properties, nanoparticles have a great potential for application in many areas [1]. Currently, the field of nanomedicine is actively developing thought the World [2]. The targeted delivery of drugs using nanoparticles requires both effective targeting to cells and certain tissue regions and a decrease in the time required for the complex to be removed from the bloodstream. Geometric parameters of nanoparticles can affect the kinetics of drug decomposition and release [3]. This work presents results of synthesizing metal nanoparticles (silver, gold) nanoparticles of various geometries (sphere, rod, star). The optical properties of nanoparticles were investigated by spectrophotometry.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУДОВЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ РАДИОСПЕКТРОСКОПИЧЕСКИМИ И ОПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Синявский Николай Яковлевич, д-р физ.-мат. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: nikolaj.sinyavskij@klgtu.ru

Целью настоящей работы явился обзор исследований, выполненных на кафедре физики Калининградского технического университета и посвященных повышению эксплуатационной безопасности судов путем совершенствования методов анализа моторных масел судовых двигателей для диагностики их неисправностей.

Выполнен сравнительный анализ результатов применения современных физических методов для диагностики судовых нефтепродуктов, которые были получены в цикле работ, выполненных на кафедре физики КГТУ. Показано, что подходы с использованием ЯМР релаксометрии, реализованные в работах, дают возможность контролировать параметры моторных масел. Спектры поглощения видимого и УФ-диапазона, а также спектры флуоресценции по виду спектра, интенсивности, ширине и положению линий позволяют получать необходимую информацию о судовых нефтепродуктах. Проанализированы возможности диагностики двигателя по отработанному маслу методом оптической корреляционной спектроскопии.

Результаты выполненных радиоспектроскопических и оптических исследований показывают, что эти методы позволяют получать параметры, пригодные для анализа моторного масла и для получения диагностических данных о состоянии двигателя по отработанному маслу.

Введение

Основой движения кораблей, а также судовой энергетики в подавляющем большинстве являются поршневые дизельные двигатели с турбонаддувом. Судовые двигатели - очень сложные технические объекты, имеющие множество важных функциональных систем, которые влияют на текущее техническое состояние судового двигателя, включая расход топлива и отказы, ставящие под угрозу безопасность корабля. Существует прямая связь между надежностью этих двигателей, безопасностью мореплавания и эксплуатационными расходами. Совершенствование методов диагностики может способствовать улучшению и росту надежности судовых двигателей, технического обслуживания, экономичности эксплуатации, а также оказывать влияние на безопасную эксплуатацию судов.

Масло судовых дизельных двигателей можно использовать как среду для диагностики неисправностей узлов, т.к. оно содержит частицы, образующиеся в результате износа. Знание материалов конструкции механизмов по результатам анализа отработанного масла позволяет идентифицировать узел, требующий ремонта или замены.

Изменения свойств масла и его состава с течением времени работы дизеля позволяют использовать их для выявления неисправностей. При этом не требуется доставка техники к месту ремонта, демонтаж узлов и агрегатов. Наличие в отработанном масле свинца, олова и железа свидетельствует об износе подшипников скольжения и коленчатого вала. Перегрев двигателя, попадание топлива в масло, наличие в нем абразивных частиц вызывает износ поршней и цилиндров. Износ поршневых колец обнаруживается по наличию в моторном масле хрома и т.д.

Обзору методов и систем мониторинга состояния смазочных масел, диагностики и прогнозирования посвящена работа [1]. Рассмотренные методы анализируются и подразделяются на четыре категории: электрические (магнитные), физические, химические и оптические методы. Конечная цель всех разрабатываемых сенсорных систем - добиться онлайн-мониторинга состояния смазочного масла на борту и прогнозирования оставшегося срока службы. Развитию онлайн-анализа судового смазочного масла и развитию интеллектуальных сенсорных систем в диагностике посвящена публикация [2]. В статье описывается разработанная система, включающая датчики контроля состояния в режиме реального времени, отслеживающие свойства смазочного масла и специальное программное обеспечение для мониторинга.

Широкий спектр методов анализа масла в процессе эксплуатации представлен в справочнике [3]. Наиболее распространенными методами для диагностирования состояния двигателя, которые предлагается использовать, это гранулометрический метод, метод ИК – спектроскопии и метод феррографии [4,5].

Повышению эксплуатационной безопасности судов путем совершенствования методов анализа моторных масел судовых двигателей с целью их диагностики посвящен цикл работ, выполненных на кафедре

физики КГТУ [6-14]. Обзор этих исследований, сравнительный анализ радиоспектроскопических и оптических методов, которые в них применяются, и является целью настоящей публикации.

Результаты и обсуждение

1ЯМР в сильном поле

Результаты исследования свежего и отработанного масла ТПЕО методом ЯМР ядер ^1H и ^{13}C в сильном магнитном поле представлены в публикациях [8,6]. Для измерений использовался спектрометр со сверхпроводящим магнитом Varian-400 и программа SpinWorks.

Спектры магнитного резонанса протонов свежего масла ТПЕО и его же после обработки его в течении 300 часов показаны на рис. 1-2. Линии, принадлежащие ароматическим, нафтеновым и парафиновым углеводородам, хорошо на них разрешаются. Различаются спектры шириной резонансных линий их разрешением и интенсивностью. Они похожи на спектры ЯМР других нефтепродуктов. Состав органических молекулярных групп по данным ЯМР протонов для масла ТПЕО чистого и отработанного приведен в таблице 1. На рис. 3 отдельно показаны области сигналов ядер водорода алифатических групп. У отработанного масла линии более широкие, что вызвано изменением его плотности и вязкости, а также наличием частиц, уширяющих резонансные линии и ухудшающих разрешение.

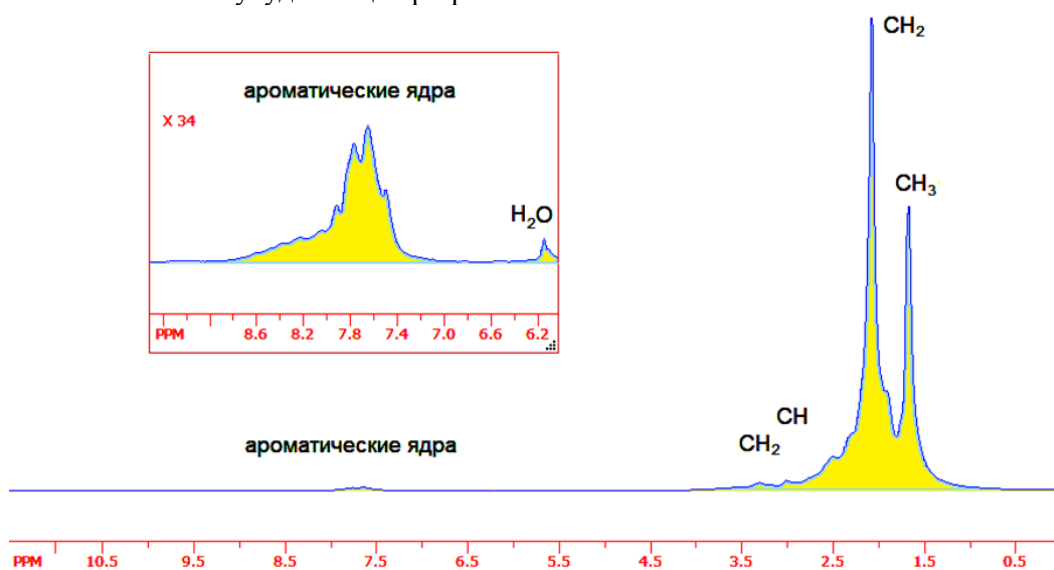


Рис. 1 ЯМР спектр протонов (400 МГц) не отработанного судового масла ТПЕО.

ЯМР – спектры С-13 в сильном магнитном поле показаны на рис. 4-5. В отличие от протонов спектры ЯМР углерода демонстрируют значительную мультиплетность линий и при этом линии для отработанного масла практически не уширяются.

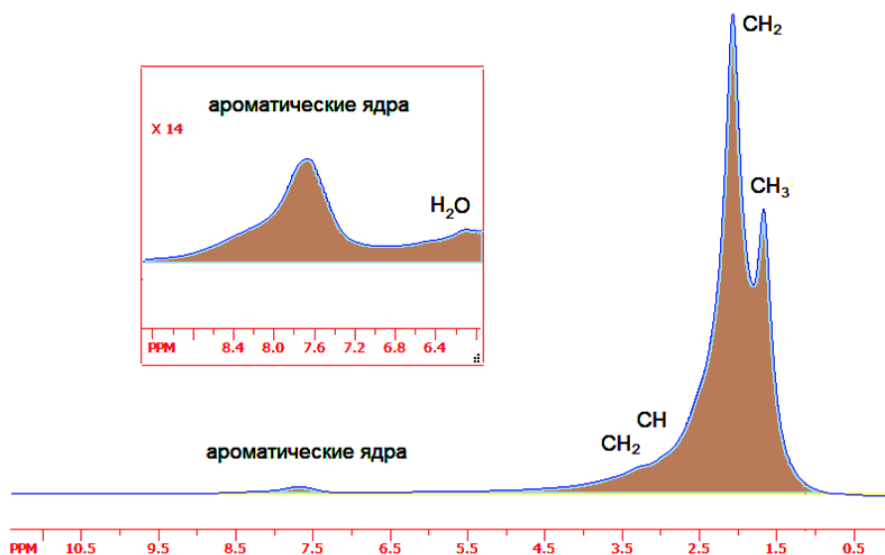


Рис. 2 ЯМР спектр протонов (400 МГц) отработанного судового масла ТПЕО.

Содержание CH -, CH_2 - и CH_3 - групп углеводородов для свежего и отработанного масла, рассчитанное из спектров ЯМР С-13 (100 МГц) показано в табл. 2. Изменение содержания этих групп в отработанном масле вызвано процессами окисления, полимеризации и разложения углеводородов, входящих в состав масла.

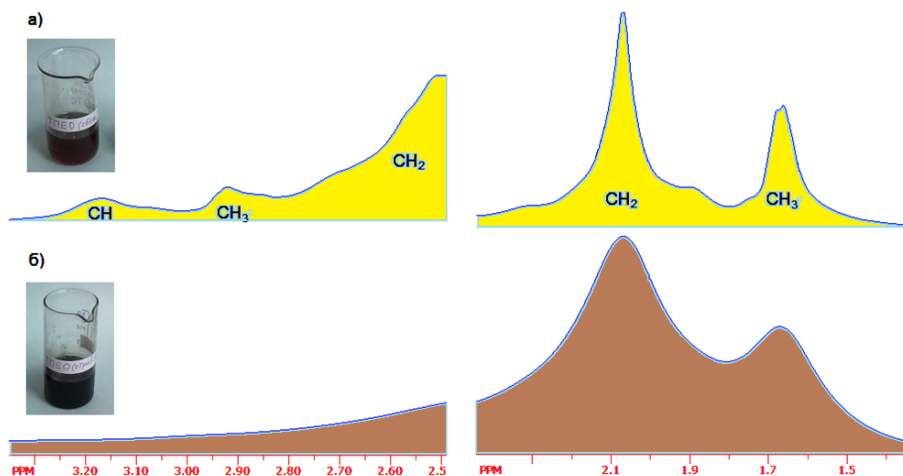


Рис. 3 Область ЯМР спектра протонов (400 МГц) алифатических групп: ТПО свежее (а) и отработанное (б).

Таблица 1

Содержание CH -, CH_2 - и CH_3 - групп углеводородов и воды для свежего и отработанного масла ТПО из ЯМР данных для протонов

Образец	$\text{H}_{\text{ар}}, \%$	$\text{CH}_2, \%$	$\text{CH}, \%$	$\text{CH}_3, \%$	$\text{H}_2\text{O}, \%$
ТПО 15/40, свежее	1.2	66.2	1.5	29.1	0.06
ТПО 15/40, отработанное	3.4	27.9	2.2	62.1	2.8

Итак, высокоинформативный метод ЯМР Н-1 и С-13 в сильном поле позволяет измерить процентное содержание функциональных групп углеводородов, влияющих на технические параметры нефтепродуктов. Однако, этот метод предполагает использование громоздкого оборудования, требует много времени для лабораторного исследования и не годится для экспресс-анализа моторного масла с целью диагностики двигателя.

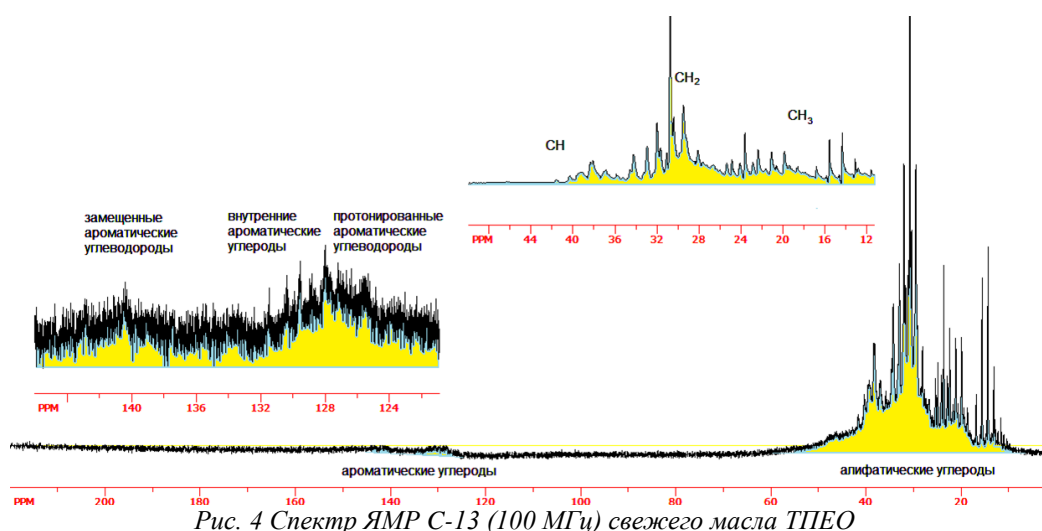


Рис. 4 Спектр ЯМР С-13 (100 МГц) свежего масла ТПО

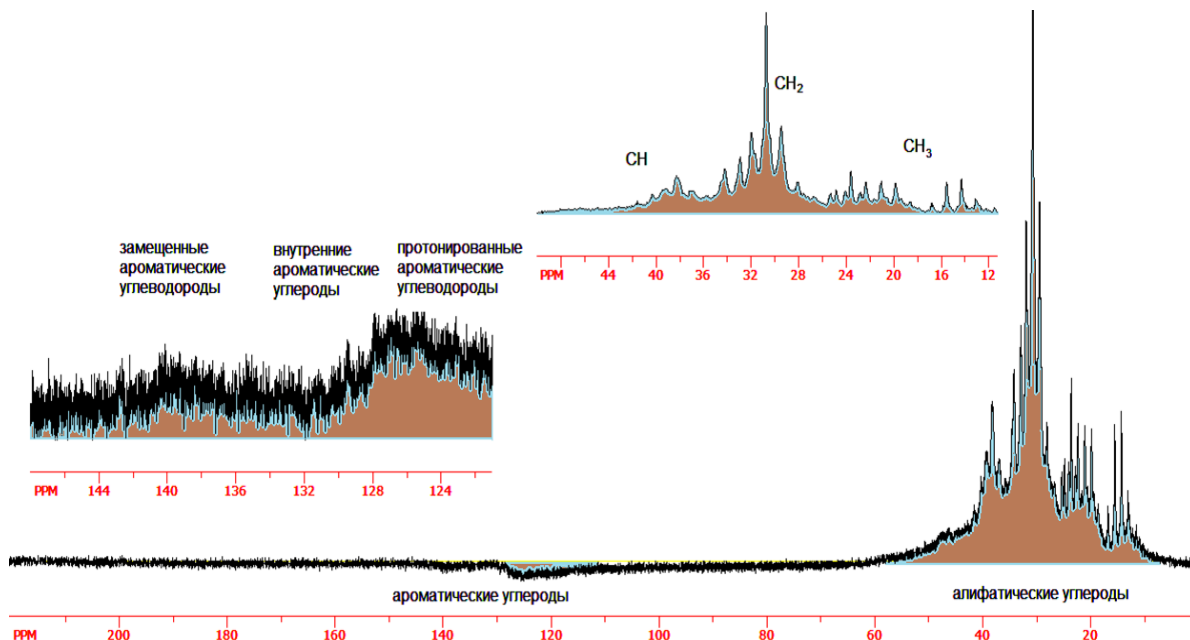


Рис. 5 Спектр ЯМР С-13 (100 МГц) отработанного масла ТПЕО.

Таблица 2

Процентное содержание ароматических углеводородов и функциональных групп для свежего и отработанного масла ТПЕО по данным ЯМР С-13 (100 МГц).

Образец	Замещенные ароматические углеводороды	Внутренние ароматические углеводы	Протонированные ароматические углеводороды	CH	CH ₂	CH ₃
ТПЕО 15/40, свежее	1.2%	0.4%	1.7%	12.7%	60.2%	21.8%
ТПЕО 15/40, отработанное	2.8%	0.05%	1.5%	19.3%	65.6%	10.0%

2 ЯМР релаксометрия в слабом магнитном поле

Итоги исследования времен релаксации ядер водорода в судовых маслах приведены в работах [6, 7, 12, 13]. Релаксионные измерения производились на ЯКР-ЯМР спектрометре Тесмаг Apollo в низком поле на частоте протонов 13.65 МГц с использованием программы TNMR. Времена T_1 спин-решеточной релаксации измерялись методом инверсии-восстановления. Время T_2 спин-спиновой релаксации измерялось методом Карра-Парцелла –Мейбома-Джилла (CPMG). Для нахождения функций распределения времен спин-решеточной и спин-спиновой релаксации $f(T_1)$ и $f(T_2)$ полученные экспериментальные массивы подвергались обратному преобразованию Лапласа.

Распределение времен релаксации T_1 и T_2 для масел SN-150 и SN-500 показаны на рис. 6. Распределения T_1 – бимодальны, с существенным преобладанием коротковременной составляющей. В обоих маслах парафиновых углеводородов вдвое больше, чем нафтенowych, а ароматические углеводороды практически отсутствуют. Кинематическая вязкость масла SN-150 примерно вдвое больше, чем у масла SN-500. У масла SN-500, в отличие SN-150, наблюдается три времени релаксации T_2 . Времена релаксации для разных нефтепродуктов обусловлены различным содержанием ароматических, парафиновых и нафтенowych углеводородов. Сигнал ЯМР обусловлен протонами выше указанных углеводородов. Эти углеводороды отличаются структурой и динамикой молекул, именно это и влияет на величины T_1 и T_2 , а также на модальность распределений времен релаксации.

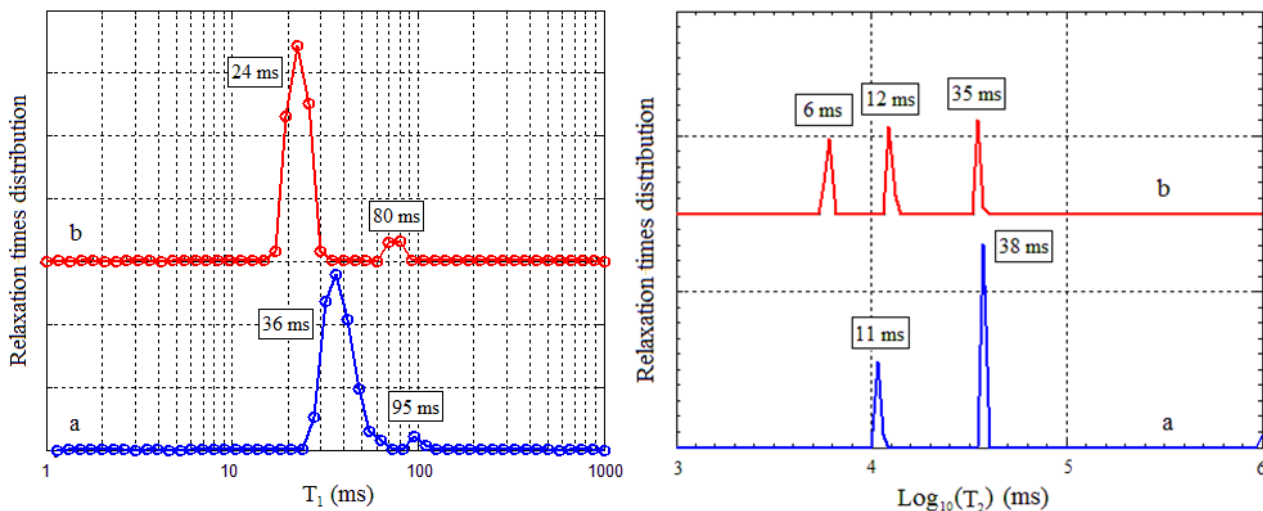


Рис. 6 Времена релаксации T_1 и T_2 ЯМР протонов у базовых масел SN-150 и SN-500 (кривые распределений a и b, соответственно).

Рис. 7 иллюстрирует времена спин-решеточной и спин-спиновой релаксации для судового масла ТПЕО. Времена релаксации обусловлены вкладом различных углеводородов в составе образцов. Динамика молекул этих углеводородов, обусловленная структурой молекул и их массой, определяет вид распределений T_1 и T_2 . Мульти-modalность распределений определяется не одинаковой подвижностью молекул. Малоподвижные молекулы с большой молекулярной массой дают короткие времена T_1 , а легкие – длинные. Положения пиков на распределениях зависят не только от состава углеводородов, но и от наличия и видов присадок, улучшающих те, или иные свойства масла.

У отработанного судового моторного масла все три пика на распределении времен релаксации T_2 сдвигаются по сравнению со свежим маслом в сторону более длинных времен. Это может свидетельствовать о уменьшении молекулярного веса и увеличении подвижности некоторых углеводородов. На распределении времен релаксации T_1 для отработанного масла основной пик находится в коротковременной области и не сдвигается по отношению к основному пику для свежего масла. Эксперимент с нагревом свежего масла (кривая «с» на рис. 7) свидетельствует о том, что изменения в отработанном масле не сводятся только к окислению при высокой температуре, а определяются и другими факторами.

Иначе меняются распределения времен релаксации T_1 и T_2 для автомобильного масла KUTTENKEULER после его отработки в двигателе при пробеге 10 тыс. км (рис. 8). Оба пика в распределении времен T_2 сдвигаются в коротковременную область, в то время как пики в распределении T_1 смещаются в длинновременную область.

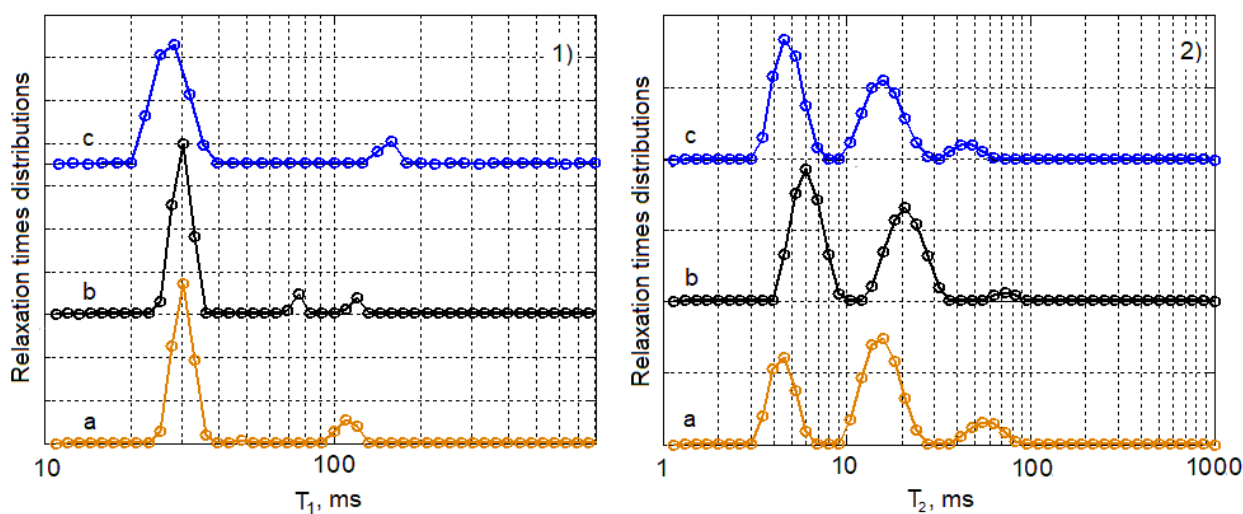


Рис. 7 Кривые распределений времен T_1 (1) и T_2 (2) для масла ТПЕО свежего (a), отработанного в течение 300 час. (b) и свежего масла после выдержки в течение 25 час. при 85°C (c).

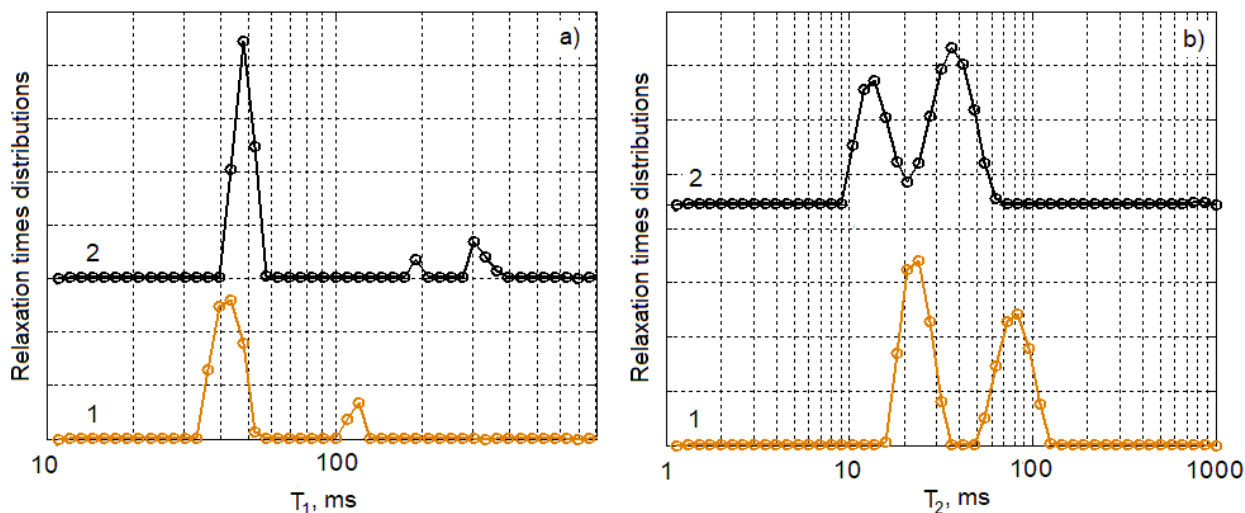


Рис. 8 Кривые распределений времен T_1 (a) и T_2 (b) для масла KUTTENKEULER свежего (1) и после 10 тыс. км пробега. (2).

Таким образом, времена спин-решеточной релаксации T_1 и спин-спиновой релаксации T_2 включают в себя информацию о молекулярной динамике макромолекул углеводородов и их составных частей. Диагностику качества моторного масла можно производить, используя кривые распределений T_1 и T_2 . Кривые распределений времен T_1 и T_2 являются уникальными для каждого вида топлива и смазочного материала, т.е. являются как бы его паспортом и это позволяет идентификацию нефтепродукта, определение его качества и обнаружение отклонений от стандартов.

3 Спектры флуоресценции

Анализ спектров флуоресценции нефтепродуктов с целью их идентификации и контроля качества выполнен в работе [9]. Эксперименты выполнялись на приборе «Флюорат-02-Панорама». Диапазон длин волн возбуждения и измерения флуоресценции был от 200 нм до 860 нм.

На рис.9. показаны 2М спектры «возбуждение-флуоресценция», полученные для масла SN-150 и свежего масла ТПЭО. Измерение производилось только в стоксовой области спектра. На 2М спектре ТПЭО видны несколько характерных максимумов, что говорит об излучении одновременно разных углеводородов в составе масла и, в том числе, присадок.

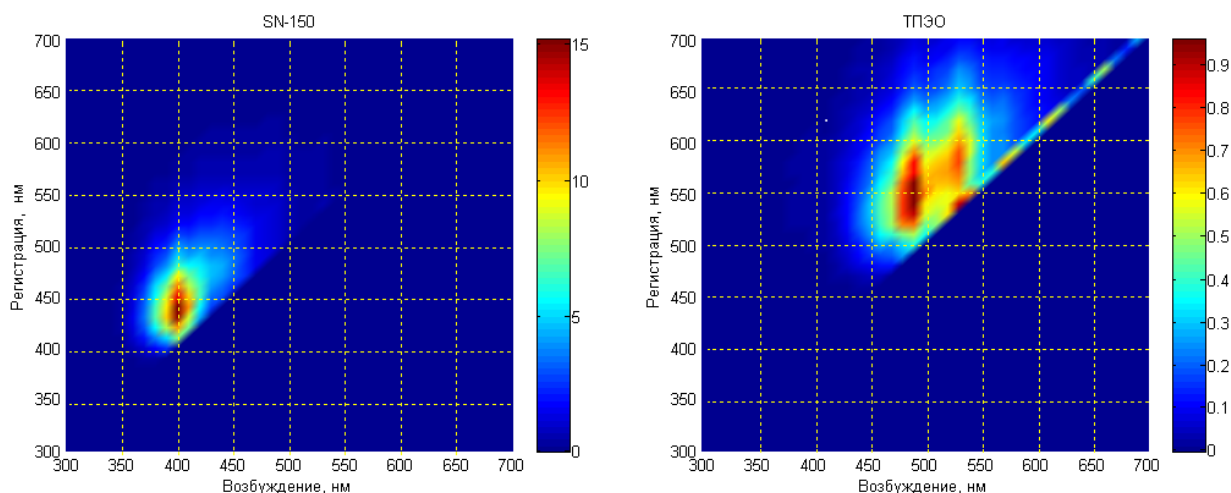


Рис. 9 Двумерные спектры флуоресценции масел SN-150 и ТПЭО.

Полученные 1М спектры флуоресценции различных нефтепродуктов иллюстрирует рис. 10. Сравнение интенсивностей флуоресценции показывает, что минимальную интенсивность излучения маловязкое топливо. Наибольшую интенсивность дает масло SN-500. Самая большая ширина спектра излучения у масла ТПЭО. Все исследованные спектры флуоресценции нефтепродуктов имеют сложную форму. Это вызвано наличием в образцах нескольких разных типов флуоресцирующих частиц.

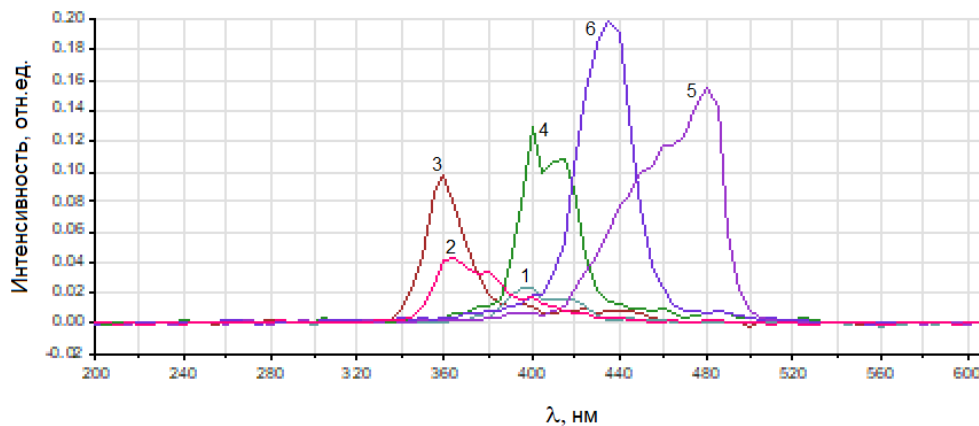


Рис. 10 Одномерные спектры флуоресценции различных нефтепродуктов: СМТ (1), SN-150 (2), экто-дизель (3), солярка судовая (4), ТПЭО (5), SN-500 (6)

В Табл. 3 приведены основные параметры, характеризующие флуоресценцию исследованных образцов. Из таблицы видно, что масло ТПЭО дает максимальный сдвиг длины волны при флуоресценции, а масло SN-150 - минимальный.

Таблица 3

Основные характеристики флуоресценции исследованных масел и топлив

№ п/п	Образец	$\lambda_{\text{max возб.}}$ нм	$\lambda_{\text{max флуор.}}$ нм	$\frac{\lambda_{\text{max флуор.}}}{\lambda_{\text{max возб.}}}$
1	Экто-дизель	400	445	1.11
		415	455	1.09
		420	480	1.14
2	Базовое масло SN-150	400	425	1.06
3	Судовое маловязкое топливо	440	480	1.09
4	Солярка судовая	450	495	1.10
5	Базовое масло SN-500	490	525	1.07
6	Масло ТПЭО 12/40	490	545	1.11

Исследования показали, что спектры флуоресценции по длинам волн, интенсивности и форме спектральных линий для судовых нефтепродуктов значительно отличаются. Следовательно, эти спектральные характеристики можно применять для развития методик идентификации нефтепродуктов, контроля качества и диагностики.

4 Абсорбционная спектроскопия видимого и ультрафиолетового диапазона

Используя анализ зависимости коэффициента пропускания нефтепродуктов от длины волны в работах [10, 14] исследованы возможности характеристики свойств, качества и идентификации судовых топлив и масел. Для этого был предложен метод, основанный на определении показателей окраски. Измерения выполнялись с помощью спектрофотометра СФ-2000. Записывались спектры поглощения в интервале видимого и УФ диапазонов 200 нм - 1100 нм.

Изучение спектров абсорбции позволило установить, что оптическая плотность различных нефтепродуктов, обусловленная электронным поглощением, может быть описана формулой:

$$D = C e^{\frac{\chi}{\lambda}} = C e^{\frac{h\nu}{U}}, \quad (1)$$

здесь χ - показатель окраски, а C - коэффициент цвета нефтепродукта при заданной толщине его слоя, λ - длина облучающей волны, U - энергия активации.

Для нахождения распределения показателя окраски оптическая плотность образца представлялась в виде:

$$D(\lambda) = \int_0^{\infty} f(\chi) C(\lambda) e^{\frac{\chi}{\lambda}} d\chi, \quad (2)$$

здесь $f(\chi)$ - функция распределения показателя окраски, $C(\chi) = e^{-\frac{\chi}{\lambda_1}}$ - нормировочный коэффициент, λ_1 - начальная длина волны, измеренного в диапазоне $\lambda_1 - \lambda_2$ спектра. Распределение $f(\chi)$ находилось как инверсия интегрального преобразования из формулы (2).

Оптическую абсорбцию как функцию длины волны для исследованных образцов показывает рис.

11. Все исследованные нефтепродукты при уменьшении длины волны увеличивают поглощение. Считается, что это электронное поглощение и связано оно с ароматическими молекулами нефтепродуктов. Край электронного поглощения расположен по-разному в спектрах и его положение определяется вкладом в поглощение разных компонентов нефтепродуктов. Смолистые масла проявляют существенное электронное поглощение в области длинных волн, легкие нефтепродукты мало поглощают даже в диапазоне коротких волн.

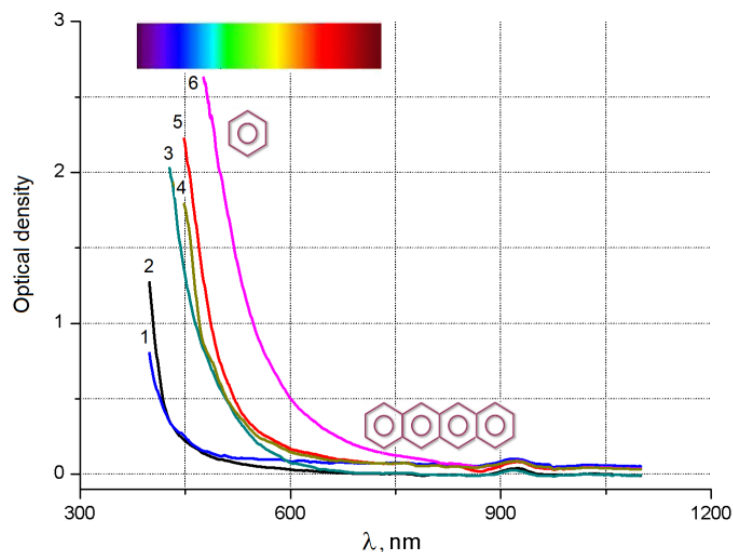


Рис. 11 Спектры абсорбции: экто-дизель (1), масло SN-150 (2), СМТ (3), солярка судовая (4), масло SN-500 (5), масло ТПЭО (6).

Рис. 12 иллюстрирует, по существу, те же спектры абсорбции, что и рис. 11, но оптическая плотность изображена в логарифмическом масштабе как функция энергии кванта. При больших энергиях квантов спектры на рис. 12 имеют практически одинаковый наклон у всех исследованных образцов. Это вызвано тем, что у всех нефтепродуктов присутствуют хромофоры одного и того же типа.

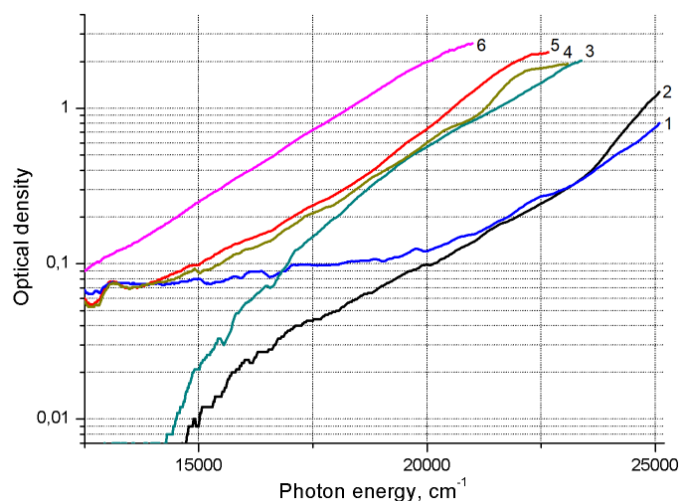


Рис. 12 Оптические спектры абсорбции, как функции энергии кванта: экто-дизель (1), масло SN-150 (2), СМТ (3), солярка судовая (4), масло SN-500 (5), масло ТПЭО (6).

Результаты показывают, что распределения величины χ бимодальны для экто-дизеля и масла SN-150, для остальных исследованных нефтепродуктов они унимодальные. Значения величин χ и U_0 исследованных образцов сведены в таблицу 4

Таким образом, полученные распределения параметров окраски и характеристические энергии для каждого нефтепродукта разные, что позволяет их использовать для идентификации этих материалов и тестирования их качества.

Показатели окраски и характеристические энергии.

№ п/п	Образец	$\chi \pm 0.05$, мкм	$U_0 \pm 0.05$, эВ
1	Экто-дизель	0.30	4.14
		5.50	0.23
2	Базовое масло SN-150	3.10	0.40
		12.50	0.10
3	Судовое маловязкое топливо	4.15	0.30
4	Солярка судовая	4.15	0.30
5	Базовое масло SN-500	4.75	0.26
6	Масло ТПЭО	4.15	0.30

5 Фотонная корреляционная спектроскопия

Возможность использования метода фотонной корреляционной спектроскопии с целью диагностики судовых двигателей по отработанному моторному маслу для повышения экономичности и безопасности эксплуатации морских судов исследована в работе [11]. Для измерения автокорреляционных функций рассеянного света использовался коррелятор *Photocor-FC*. Управление процессом измерения и обработкой результатов измерения выполнялось с помощью программного обеспечения *Photocor*.

На Рис. 13 показаны корреляционные функции для свежего и отработанного масел ТПЭО в растворителях Нефрас и Csl.4 и для самих растворителей. Как видно из рисунка, наибольшее время корреляции для свежего масла ТПЭО и с растворителем и без растворителя Csl.4. Наименьшее время корреляции наблюдается для растворителя Нефрас. Результаты определения распределений гидродинамических радиусов частиц судового моторного масла ТПЭО иллюстрирует рис. 14. Можно заметить, что распределения для отработанного и чистого масел отличаются. Значения R_h определяются соотношением средних молекулярных масс разных углеводородов, величиной вязкости масла, наличием присадок и модификаторов вязкости, частиц металла, сажи, воды и пр.

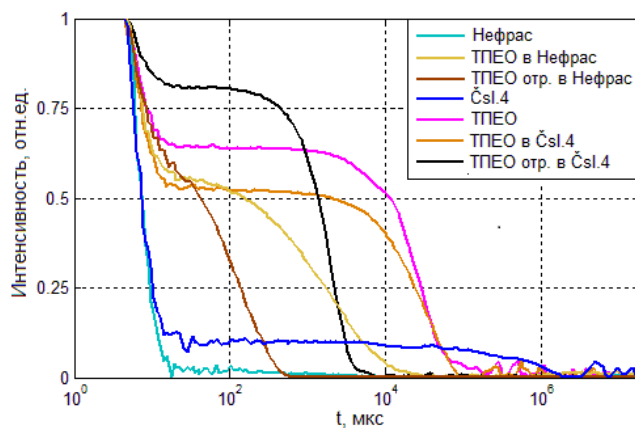


Рис. 13 Корреляционные функции растворителей и масла ТПЭО, свежего и отработанного

Изменения распределения размеров частиц в отработанном масле связано с изменением на молекулярном уровне (термическая полимеризация, окисление, испарение, термический крекинг) и с изменениями, вызванными загрязнениями (образование сажи, попадание воды и воздуха, частиц металла трущихся деталей). По данным работы [6] у отработанного судового масла ТПЭО линии на мультимодальном распределении времен T_2 ЯМР ядер водорода смещаются в область больших времен, что, вероятно, вызвано уменьшением среднего молекулярного веса масла. По результатам ЯМР 1H высокого разрешения содержание CH -, CH_2 - и CH_3 - групп углеводородов у отработанного масла ТПЭО существенно изменяется. Кроме этого, с 0.06% до 2.8% увеличивается содержание воды. У отработанного масла увеличивается содержание ароматических углеводородов, кроме того, за счет окисления нафтеновых и алкановых углеводородов, как правило, меняется средний молекулярный вес масла.

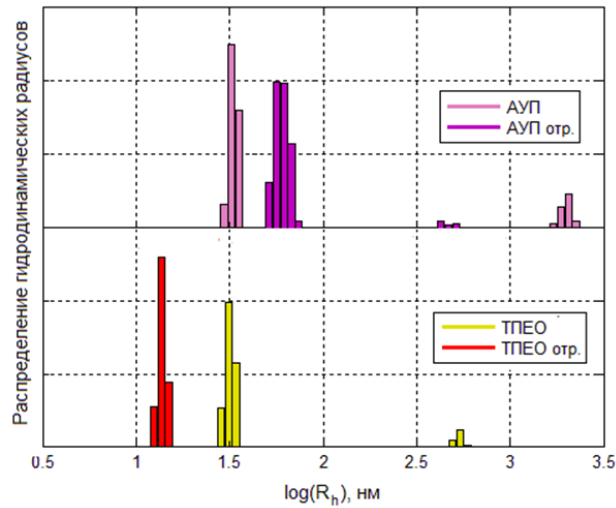


Рис. 14 Распределение гидродинамических радиусов частиц масла ТПЕО и масла АУП.

Анализируя распределения гидродинамических радиусов частиц важно учесть их зависимость от вязкости масел. В процессе эксплуатации масло деградирует и при этом чаще всего его вязкость увеличивается. Причины увеличения вязкости масла: нарушение эффективности сгорания топливоздушная смеси, термическая полимеризация масла, окисление, испарение, образование шлама, попадание в масло воды, смешение с воздухом. Вязкость масла может увеличиваться из-за образования растворённого кокса и оксидов, загрязнения сажей. Это приводит к вязкостному торможению, к недостаточной подаче смазки к подшипникам, к падению мощности двигателя, к нарушению плавности набора оборотов, появлению процесса кавитации и т. п.). Однако, вязкость масла может и снижаться, это происходит за счет термического крекинга (термического разрушения молекул масла), т.е. процесса противоположного полимеризации. Макромолекулы полимеров могут разрушаться под действием сил сдвиговых деформаций, и это приводит к потере вязкости.

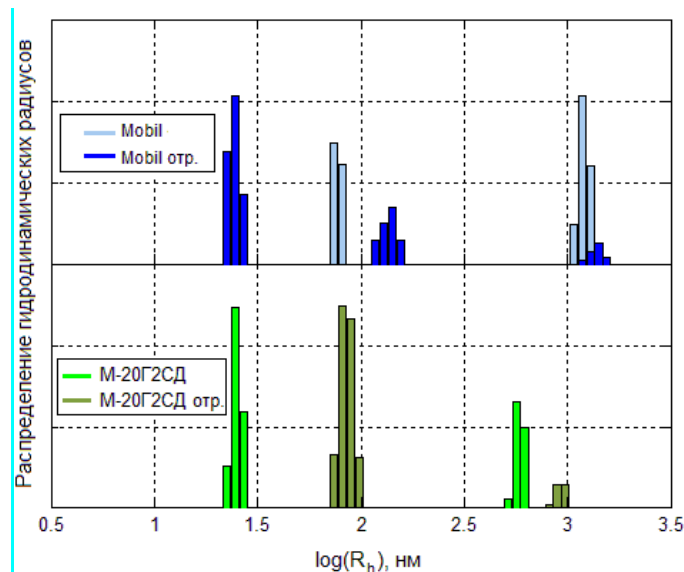


Рис. 15 Распределения гидродинамических радиусов для масла М-20Г2СД и масла Mobil.

И, наконец, вязкость масла падает из-за загрязнения его топливом. Низкая вязкость приводит к слишком тонкой масляной пленке, что, как следствие, вызывает сильный износ в местах трения, избыточное выделение тепла, потерю эффективности масляного охлаждения и увеличение процесса окисления.

Средний гидродинамический радиус частиц отработанного масла ТПЕО, как видно из Таблицы 5, существенно меньше, чем для свежего масла, причем в обоих растворителях (нефрас и жидкий парафин).

Результаты исследования масел и растворителей при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вещество	Интенсивность рассеяния $I, \text{cps} \cdot 10^4$	Время корреляции $\tau, \text{мс}$	Коэффициент диффузии $D, \text{см}^2/\text{с} \cdot 10^{-10}$	Гидродинамический радиус $R_h, \text{нм}$
Нефрас– С2-80/120	0.78	0.3; 5	748; 45	68; 860
Масло ТПЕО 12-40 в растворителе Нефрас	18.39	0.2; 2.2; 6.3	1122; 102; 36	50; 380; 1100
Масло ТПЕО 12-40 (отработанное) в растворителе Нефрас	11.31	0.14	1603	23
Парафин Csl.4	13.06	5; 540	45; 0.4	20; 1200
Масло ТПЕО 12-40	10.39	11; 250	22; 0.9	32; 562
Масло ТПЕО 12-40 (отработанное) в ТПЕО 12-40 свежем	24.61	2.0	112	12
Масло М-20Г2СД в растворителе Csl.4	9.1	12; 250	19; 0.9	25; 562
Масло М-20Г2СД (отработанное) в растворителе Csl.4	26.8	40; 425	5.6; 0.5	79; 794
Масло Mobil 5w50 в растворителе Csl.4	7.1	40; 520	5.6; 0.4	63; 1259
Масло Mobil 5w50 (отработанное) в растворителе Csl.4	23.7	10; 60; 620	22; 3.7; 0.4	25; 158; 1585
Масло АУП чистое в парафине (50%)	4.3	10; 900	22; 0.2	32; 1995
Масло АУП (отработанное 500 ч) в парафине (6.25%)	119.2	25; 200	9; 1.1	63; 398

Даже свежее моторное масло - это сложная система многих веществ: базовое масло, содержащее смесь разных углеводородов, модификатор вязкости, присадки (моющие, антикоррозионные и пр.). Крупные частицы сильнее рассеивают свет, и интенсивности связанных с ними пиков на распределениях больше. В результате даже небольшое количество крупных частиц в масле может маскировать обнаружение мелких частиц, даже если их количество большое. Крупные частицы в масле это, как правило, мицеллы полимера модификатора вязкости и пыль. Как видно из рис. 14 и 15, кривые распределений по размерам для свежих и отработанных масел имеют разные полидисперсности. Характер распределений гидродинамических радиусов частиц в исследованных образцах преимущественно бимодальный. Пики распределений располагаются в двух основных доменах: от 10 нм до 100 нм и выше 100 нм, соответственно. Наличие вязкостно-загущающих присадок в свежих маслах приводит к появлению в маслах крупных частиц (мицелл), а на распределениях гидродинамических радиусов пиков во втором домене. В отработанных маслах эти пики или уменьшаются по величине (масла Mobil, АУП), или исчезают вообще (масло ТПЕО), что соответствует состоянию низкой агрегации или мицеллообразования полимера модификатора вязкости. В отработанных маслах меняется уровень агрегации вязкостно-загущающего полимера (модификатора вязкости).

Таким образом, методом фотонной корреляционной спектроскопии исследованы ряд моторных свежих и отработанных масел, что позволило получить распределения времен корреляции, коэффициентов диффузии и гидродинамических радиусов частиц этих веществ. Проанализированы причины, приводящие к изменениям этих распределений в отработанных маслах.

Заключение

Высокоинформативный метод ЯМР ^1H и ^{13}C в сильном магнитном поле позволяет определять состав углеводородов, присадок и примесей, т.е. характеристики нефтепродуктов, определяющие многие технические параметры двигателя. Однако, для диагностика качества моторного масла данный метод предполагает использование громоздкого лабораторного оборудования и требует для анализа много времени. ЯМР ^1H релаксометрия низкого разрешения с использованием функций распределений $f(T_1)$ и $f(T_2)$ дает возможность реализовать диагностику отработанного моторного масла и делать выводы о неисправностях двигателя. Отсутствие громоздкого магнита позволяет создание компактного ЯМР релаксометра с инверсией преобразования Лапласа для экспресс-анализа изменений качества моторных масел.

Спектры флуоресценции имеет смысл применять для определения свойств судовых нефтепродуктов. Информативными параметрами при этом могут служить форма, интенсивность, интервал длин волн спектра флуоресценции. Изучение свойств поглощения в видимом и УФ диапазоне для образцов различных судовых топлив и масел позволило установить зависимость их оптической плотности, обусловленной разными хромофорами, от длины волны облучения. Показано, что распределения параметров окраски для разных образцов значительно отличаются. От содержания и массы молекул ароматических углеводородов, находящихся в составе нефтепродуктов, зависят модальность распределений этого параметра, положения и интенсивности пиков.

Исследованы возможности диагностики двигателя по отработанному маслу методом оптической корреляционной спектроскопии. Показано влияние на распределения по размерам частиц вязкости масла, которая в зависимости от причин (неисправностей двигателя) может меняться как в сторону увеличения,

так и в сторону уменьшения. По характеру распределений крупных частиц установлено, что в отработанных маслах понижается уровень агрегации или мицеллообразования полимера модификатора вязкости.

Результаты выполненных радиоспектроскопических и оптических исследований показывают, что эти методы позволяют получать параметры, пригодные для анализа моторного масла и для получения диагностических данных о состоянии двигателя по отработанному маслу.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Федерального агентства по рыболовству Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Zhu J. Survey of Lubrication Oil Condition Monitoring, Diagnostics, and Prognostics Techniques and Systems / Zhu J., He D., Bechhoefer E. // Journal of Chemical Science and Technology.- 2013.- v. 2(3).- p. 100-115.

2 Knowles M. Condition Management of Marine Lube Oil and the Role of Intelligent Sensor Systems in Diagnostics / Knowles M. and Baglee D. // IOP Publishing Journal of Physics: Conference Series.- 2012. - v. 364. - p. 012007.

3 Oil Analysis Handbook for Predictive Equipment Maintenance. https://www.spectrosci.com/default/assets/File/SpectroSci_OilAnalysisHandbook_FINAL_2014-08.pdf [Электронный ресурс].- 2014.

4 Задорожная Е.А. Диагностирование узлов трения тепловых двигателей по результатам анализа смазочного материала/ Задорожная Е.А., Оводов П.В. // Вестник Оренбургского государственного университета.- 2015.- Т. 179(4).- С. 43-49.

5 Берестова Г.И. Оценка состояния моторных масел в судовых дизелях комплексным методом феррографии и инфракрасной спектроскопии: дис. ... канд. техн. наук., 2002. Мурманск, 178 с.

6 Синявский Н.Я. Новые подходы к идентификации и оценке качества судовых топлив и масел / Синявский Н.Я., Мершиев И.Г., Куприянова Г.С.// Морские интеллектуальные технологии.- 2018. - Т. 42(4). - С. 82-90.

7 Синявский Н.Я. Исследование судовых горюче-смазочных материалов с помощью ЯМР релаксометрии с целью контроля качества/ Синявский Н.Я., Мершиев И.Г.// Морские интеллектуальные технологии.- 2017.- Т. 37(3).- С. 62-66.

8 Синявский Н.Я. Исследование изменений моторного масла в процессе эксплуатации судового двигателя методом ЯМР высокого разрешения// Морские интеллектуальные технологии.- 2018.- Т. 42(4).- С. 91-97.

9 Корнева И.П. Спектры флуоресценции для идентификации судовых топлив и масел / Корнева И.П., Синявский Н.Я. // В сборнике: Балтийский морской форум. Материалы VII Международного Балтийского морского форума. В 6-ти томах.- 2019.- С. 18-24.

10 Синявский Н.Я. Применение инверсии интегрального преобразования в ультрафиолетовой-видимой абсорбционной спектроскопии для анализа судовых топлив и масел/ Синявский Н.Я., Корнева И.П., Кострикова Н.А.// Морские интеллектуальные технологии.- 2019.- Т. 45(3).- С. 89-93.

11 Синявский Н.Я. Исследование судовых моторных масел методом динамического рассеяния света/ Синявский Н.Я., Корнева И.П., Иванов А.М., Кострикова Н.А.// Морские интеллектуальные технологии.- 2020 (в печати).

12 Синявский Н.Я. Метод для идентификации и оценки качества судовых топлив и смазочных материалов/ Синявский Н.Я., Мершиев И.Г., Куприянова Г.С.// В сборнике: Балтийский морской форум. Материалы VI Международного Балтийского морского форума, в 6 томах.- 2018.- С. 463-471.

13 Валуев Л.А. Исследование нефтепродуктов методом ЯМР релаксометрии ядерного магнитного резонанса// В сборнике: Дни науки. Материалы межвузовской научно-технической конференции студентов и курсантов на базе ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».- 2018.- С. 479-483

14 Корнева М.К. Исследование моторных топлив и масел оптическими методами// В сборнике: Дни науки. Материалы межвузовской научно-технической конференции студентов и курсантов на базе ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».- 2019.- С. 379-382.

STUDY OF SHIP OILS BY RADIOSPECTROSCOPIC AND OPTICAL METHODS

Sinyavsky Nikolay Yakovlevich, doctor of physical and mathematical sciences,
professor, head of the department

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: nikolaj.sinyavskij@klgtu.ru

The purpose of this work was to review the studies carried out at the Department of Physics of the Kaliningrad Technical University and devoted to improving the operational safety of ships by improving methods for analyzing engine oils of marine engines for diagnosing their malfunctions.

A comparative analysis of the results of the application of modern physical methods for the diagnosis of ship oil products, which were obtained in a series of works performed at the Department of Physics of KSTU. It was shown that the approaches using NMR relaxometry implemented in the works make it possible to control the parameters of engine oils. The absorption spectra of the visible and UV ranges, as well as fluorescence spectra by the type of spectrum, intensity, width and position of the lines, allow you to obtain the necessary information about marine oil products. The possibilities of diagnostics of the engine for used oil by the method of optical correlation spectroscopy are analyzed.

The results of the performed radiospectroscopic and optical studies show that these methods make it possible to obtain parameters suitable for the analysis of engine oil and for obtaining diagnostic data on the state of the engine for used oil.

УДК 543.429.24

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ВРЕМЕН РЕЛАКСАЦИИ ЯКР ^{35}Cl В МОЛЕКУЛЯРНОМ КРИСТАЛЛЕ ХЛОРАЛГИДРАТА

¹Снегирев Дмитрий Вячеславович, аспирант

²Синявский Николай Яковлевич, д-р физ.-мат. наук, профессор

¹Мершиев Иван Георгиевич, инженер

¹ФГБОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
г. Калининград, Россия, e-mail: ardme12@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: nikolaj.sinyavskij@klgtu.ru

Целью работы явились исследования динамики молекулярных фрагментов хлоралгидрата с помощью температурных зависимостей распределений времен релаксации ЯКР ^{35}Cl . Впервые получены зависимости распределений времен релаксации ЯКР ^{35}Cl от температуры вблизи точки плавления. Показана возможность обнаружения по распределениям времен T_1 и T_2 , появляющихся с ростом температуры, новых механизмов релаксации. Установлено, что возникающие бимодальные распределения времен спин-решеточной релаксации вблизи температуры 30 °С свидетельствуют об активации обменного процесса, вызванного скачкообразными вращательными реориентациями CCl_3 группы в молекуле $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3\text{O}_2$.

Введение

Основной интерес к молекулярному кристаллу хлоралгидрата вызван полиморфными превращениями, т.к. понимание полиморфизма по-прежнему является современной научной проблемой химии твердого тела. Хлоралгидрат является соединением, проявляющим полиморфизм. Изучение полиморфизма является актуальным, так как полиморфы могут обладать разными физико-химическими свойствами.

Ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР) может с успехом использоваться для изучения фазовых переходов в молекулярных кристаллах. Двумерная обменная ^{35}Cl ЯКР-спектроскопия была применена для изучения процессов переориентации CCl_3 - групп в хлоралгидрате в работе [1]. Экспериментальные результаты здесь интерпретируются на основе теории обмена для 2М ЯКР, которая учитывает нерезонансное облучение. Процедура оптимизации длительности импульсов, требуемая этой теорией, позволила обнаружить двумерный обменный спектр ЯКР. Эта теория [2] была применена для количественного исследования обменного процесса в хлоралгид-

рате. Исследование температурной зависимости скорости обмена в [1] выявило два разных процесса активации в температурных диапазонах от 240 до 295 К и от 295 до 310 К, соответственно.

В работе [3] теоретически исследуется молекулярная динамика в хлоралгидрате путем моделирования процесса обмена для трех положений реориентирующейся CCl_3 - группы. Для определения кинетических параметров авторы использовали экспериментальные интенсивности сигналов в зависимости от времени обмена. Эти эксперименты позволили проводить измерения скорости спин-решеточной релаксации и скорости обмена при заданной температуре.

При температурах 20–300К в хлоралгидрате [4] наблюдаются три линии ядерного квадрупольного резонанса. Их температурная зависимость была измерена и ниже 77 К, демонстрируя монотонное уменьшение резонансной частоты с ростом температуры. Константа квадрупольной связи для атома хлора, не участвующего в водородной связи, иная, чем для хлора с водородной связью. Такое различие вызвано изменениями электронной структуры вследствие образования водородной связи, смещения электронов валентной оболочки хлора и изменения градиента электрического поля на ядре. Это приводит к изменению частоты ЯКР и константы квадрупольной связи для хлора, участвующего в водородной связи. Разница в частотах между ν_1 и ν_2 (или ν_3), по мнению авторов, связана с эффектом кристаллического поля, а не с водородной связью $\text{OH} \cdots \text{Cl}$, как было предположено в других публикациях. Время спин-решеточной релаксации для всех линий, определяемое импульсными методами, совпадает друг с другом и имеет тенденцию к быстрому уменьшению выше 250К. Уменьшение было истолковано возникающим заторможенным вращением CCl_3 - группы с энергией активации 8,8 ккал / моль.

Спектры ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) ^{35}Cl в хлоралгидрате и его производных были исследованы в промежутке температур от 77 до 323К в работах [5,6]. Показано, что одна из модификаций вещества (I) нестабильна при комнатной температуре и в течение нескольких недель переходит в стабильную модификацию (II). Спектры в этой работе получены с помощью простого суперрегенеративного спектрометра и для модификации (II) содержат 3 линии. Для модификации (I) при $T=77\text{K}$ число линий, зарегистрированных в работе, равно 12. Это показывает, что имеет по крайней мере 4 неэквивалентных состояния молекул в элементарных ячейках кристалла хлоралгидрата. Фазовое превращение, по мнению авторов, не связано с реориентацией CCl_3 -групп внутри молекул. Считается, что хлоралгидрат является относительно стабильным соединением из-за образования внутримолекулярных водородных связей между атомами водорода OH - групп и атомами хлора. Авторы работы [5] не поддержали предположение о водородных мостиковых связях атомов хлора и OH -групп в хлоралгидрате. Большая величина расщепления линий в спектре ЯКР этого соединения объясняется эффектами кристаллического поля.

Температурная зависимость времени спин-решеточной релаксации T_1 в достаточно узком диапазоне температур (290К-315К) и только для одной линии ЯКР в хлоралгидрате исследована в работе [6]. Это позволило авторам этой работы предположить, что выше температуры 250К возникает дополнительный механизм релаксации, вызванный вращением CCl_3 – групп и разрывом водородных связей. Существование относительно сильных водородных связей у атомов хлора с частотами ЯКР ν_2 и ν_3 с OH – группами внутри молекул приводит к тому, что подвижность этих атомов меньше и времена релаксации больше, чем у атома хлора с частотой ЯКР ν_1 , т.к. с уменьшением подвижности время релаксации T_1 растет.

В нашей публикации [7] описываются результаты экспериментального исследования полиморфных состояний хлоралгидрата в α – и β – формах методом ^{35}Cl ЯКР – релаксометрии. Результаты свидетельствуют в пользу наличия внутримолекулярных водородных мостиковых связей двух атомов хлора $\text{C}-\text{Cl}_2$ групп с водородом гидроксильных групп. Две линии ЯКР ^{35}Cl из трех в хлоралгидрате разделены по частоте примерно на 85 кГц, третья линия находится на 1.186 МГц ниже по частоте, чем первая пара линий. Это показывает, что две связи $\text{C}-\text{Cl}$ примерно одинаковы, а третья несколько отличается. При переходе из неустойчивой β – формы хлоралгидрата в устойчивую α – форму, судя по временам спин-решеточной релаксации, подвижность всех атомов хлора в молекуле увеличивается.

Как следует из литературы, структура, динамика, механизмы фазового перехода в хлоралгидрате $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ детально не выявлены.

Целью этой работы было исследование динамики молекулярных фрагментов хлоралгидрата с помощью температурных зависимостей распределений времен релаксации ЯКР ^{35}Cl вблизи точки плавления образца.

Эксперимент

Экспериментальные измерения производились на ЯКР-ЯМР спектрометре Testag Apollo с использованием программы TNMR. Времена T_1 спин-решеточной релаксации измерялись методом инверсии-восстановления. Время T_2 спин-спиновой релаксации измерялось методом Карра-Парселла–Мейбума-Гилла (CPMG). Использование традиционных, классических методов определения времен спин-решеточной и

спин-спиновой релаксации обеспечило необходимую достоверность измерений. Типичные параметры используемых импульсных последовательностей: длительность 90-градусного импульса $t_w^{90} = 15$ мкс, релаксационная задержка = 0.5-1 с, период дискретизации = 1 мкс, число накоплений сигнала = 256.

Для нахождения функций распределения времен спин-решеточной и спин-спиновой релаксации $f(T_1)$ и $f(T_2)$ полученные экспериментальные массивы подвергались обратному преобразованию Лапласа.

Для исследований использовался образец кристаллического хлоралгидрата с чистотой ≥ 98.0 (Sigma-Aldrich Chemie GmbH). Измерения выполнялись со стабильной α -формой образца.

Для поддержания необходимой температуры использовался контроллер температуры Lake Shore Cryotronics модели 332 и криостат Janis Research STVP-200.

Результаты и обсуждение

Температурные зависимости распределений времен спин-решеточной и спин-спиновой релаксации в диапазоне температур 20-45 °С для трех частот ЯКР ^{35}Cl приведены на рис. 1-3. Частоты ЯКР ^{35}Cl при комнатной температуре были равны: $\nu_1=37.509$ МГц, $\nu_2=38.699$ МГц и $\nu_3=38.784$ МГц, соответственно.

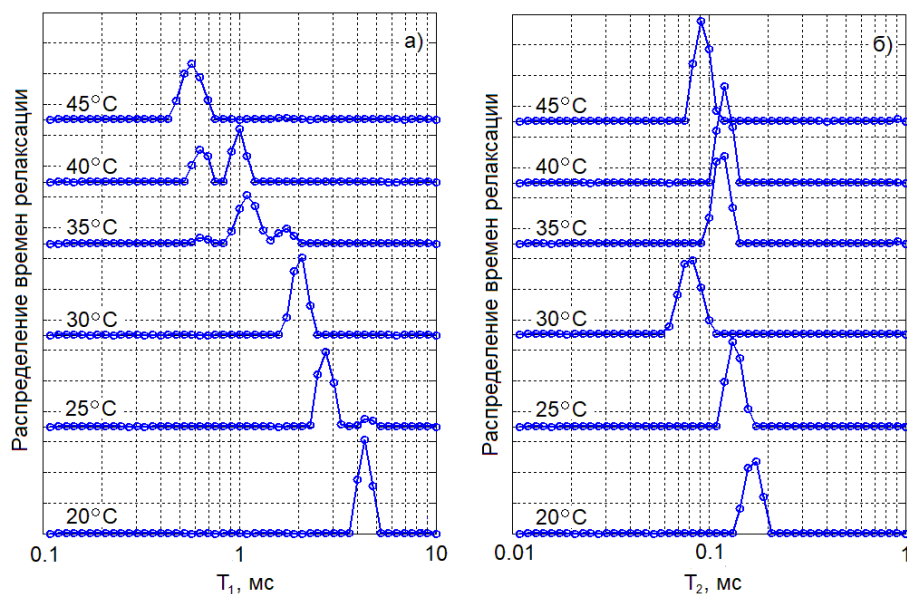


Рис. 1 Распределение времен релаксации для линии ν_1 .

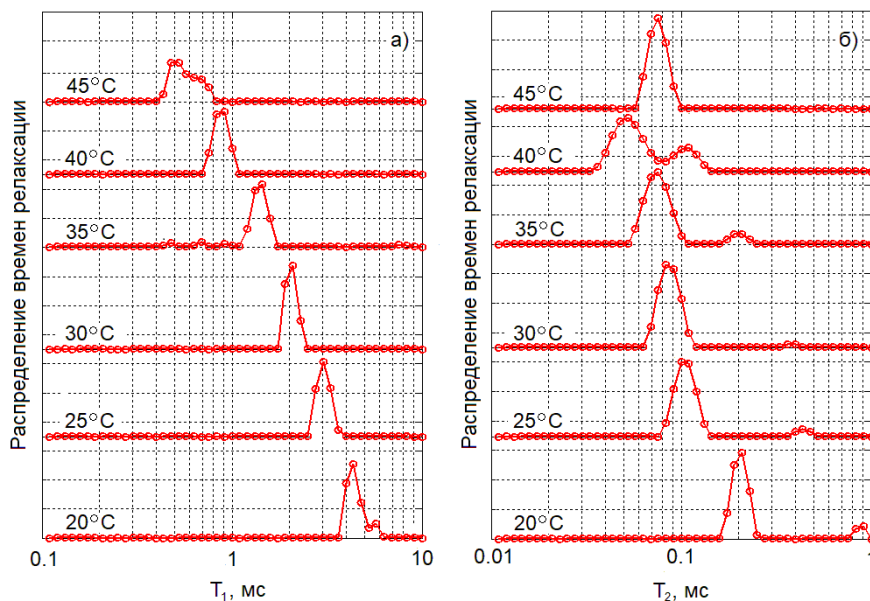


Рис. 2 Распределение времен релаксации для линии ν_2 .

При росте температуры изменения времен релаксации для всех трех частот происходит примерно в одном и том же интервале. Исследуемый образец имеет сложную кристаллическую структуру и зависящую от температуры подвижность молекул и их частиц, что и обуславливает времена релаксации и вид их распределений. Различная подвижность атомов хлора в кристаллической решётке хлоралгидрата приводит к мультимодальности распределений времен спин-решеточной релаксации.

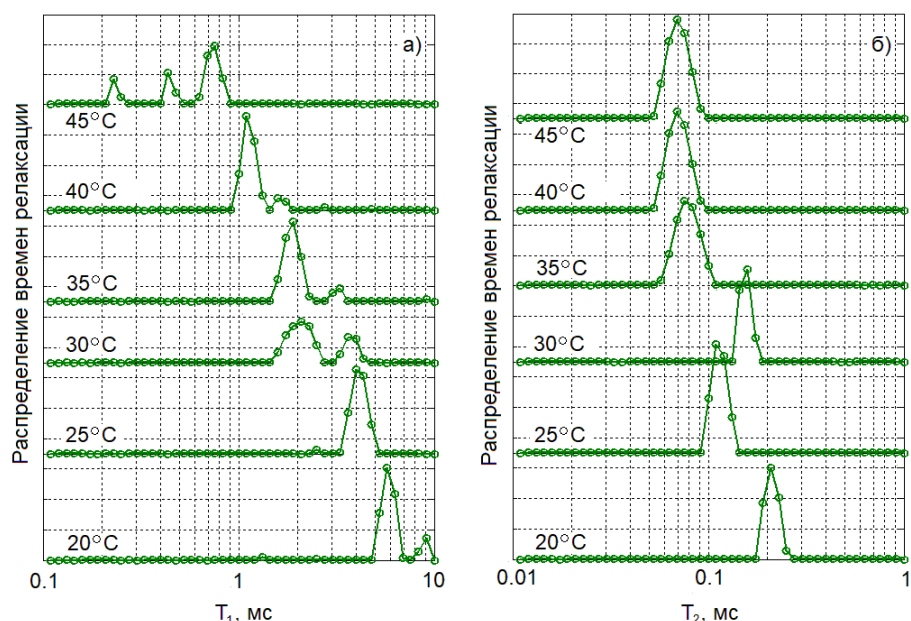


Рис. 3 Распределение времен релаксации для линии ν_3 .

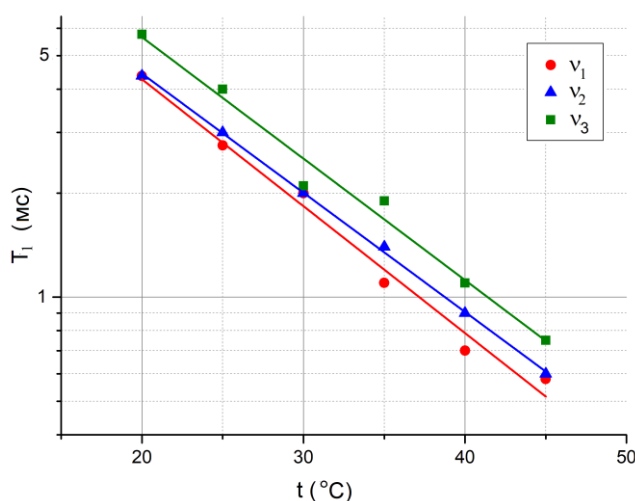


Рис. 4 Зависимости времен релаксации T_1 для всех трех частот ЯКР от температуры

Время спин-спиновой релаксации в значительной степени обусловлено теми же причинами, что время спин-решеточной релаксации. Но есть еще две особенности спин-спиновой релаксации. Первый - это распад когерентности, вызванный рассеянием градиента электрического поля на ядрах, второй - изменение резонансной частоты ядра из-за некоторого движения, которое приводит к преобразованию градиента электрического поля на ядре (обмен, заторможенное вращение, конформационные переходы и др.). Из-за этого количество пиков на распределениях T_1 и T_2 так или иначе не равно. Количество пиков в распределении T_1 определяется разной подвижностью атомов ^{35}Cl . Количество пиков в распределении T_2 определяется, кроме того, разными спин-спиновыми внутримолекулярными и межмолекулярными взаимодействиями. Пики на распределениях отражают только доминирующие времена релаксации в образце. Как видно из рис. 4, для всех трех частот времена релаксации T_1 с повышением температуры в логарифмическом масштабе уменьшаются примерно линейно с коэффициентом около 0,15 мс / град.

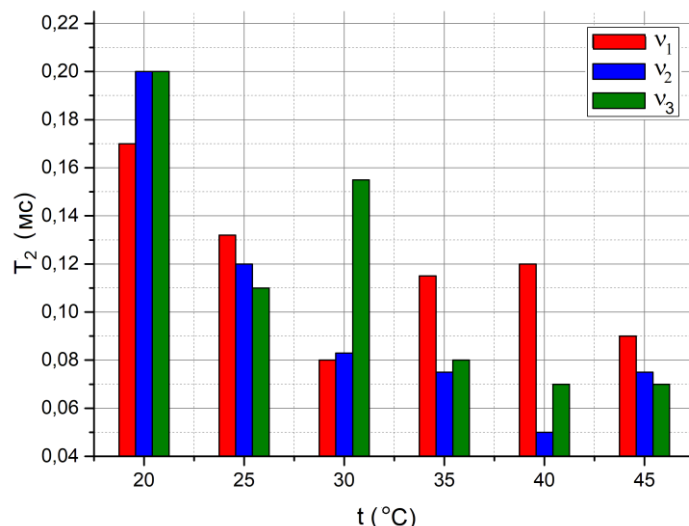


Рис. 5 Зависимости времен релаксации T_2 от температуры

Метод инверсии преобразования Лапласа позволяет разрешить пики, положения которых на временной оси отличаются друг от друга не менее чем в 2 раза. Погрешность определения положения пика зависит от количества точек в рассматриваемом интервале и от отношения сигнал / шум исходных данных. В наших измерениях эта ошибка составляет примерно 10%.

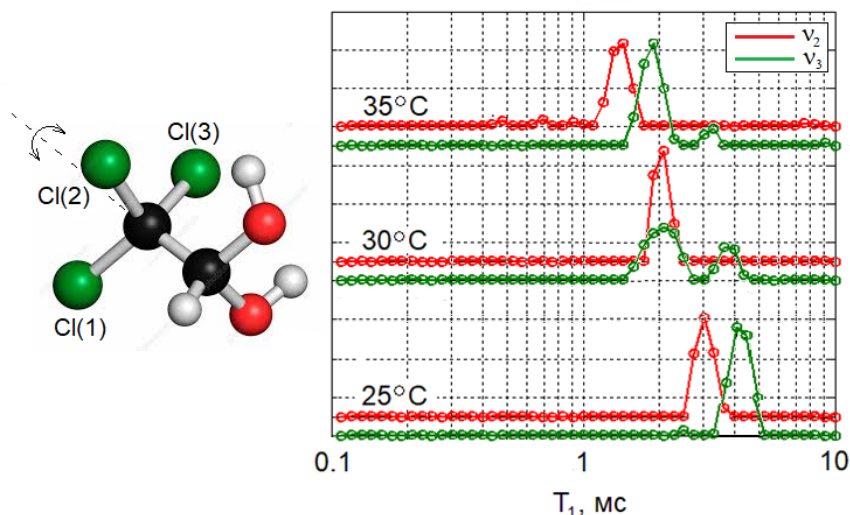


Рис. 6 Вращательные реориентации CCl_3 – группы и модальность распределения T_1 .

Времена спин-решеточной релаксации для всех трех частот монотонно уменьшаются с ростом температуры. Как видно из рис. 1 и 3, изменение формы распределения T_2 с ростом температуры не является монотонным, и есть участки с увеличением этого времени релаксации. Это свидетельствует об усилении межмолекулярных спиновых взаимодействий. Графики зависимостей времен релаксации T_2 для частот ν_1 , ν_2 и ν_3 (рис. 5) также можно объяснить упомянутой выше погрешностью и недостаточным количеством экспериментальных точек в методе СРМГ из-за малых времен T_2 .

Нарушение унимодальности распределений времен релаксации T_1 и T_2 с ростом температуры (рис. 1-3) указывает на активацию нового механизма релаксации. Так, вблизи температуры 300К начинаются скачкообразные вращательные переориентации CCl_3 – группы [1,6], что приводит к появлению второго пика в распределении времен T_1 для частоты ν_3 (рис. 6). Таким образом, для обнаружения обменного движения в молекулярных кристаллах можно применять температурные зависимости распределений времен релаксации ЯКР.

Заключение

Таким образом, в данной работе исследована динамика атомов хлора в устойчивой α - форме молекулярного кристалла хлоралгидрата с помощью температурных зависимостей распределений времен

релаксации ЯКР ^{35}Cl . Получены зависимости распределений времен спин-решеточной и спин-спиновой релаксации ЯКР ^{35}Cl от температуры вблизи точки плавления. Показана возможность обнаружения по распределениям времен T_1 и T_2 появляющихся с ростом температуры новых механизмов релаксации. Установлено, что возникающие бимодальные распределения времен спин-решеточной релаксации вблизи температуры 30°C свидетельствуют об активации обменного процесса, вызванного скачкообразными вращательными реориентациями CCl_3 группы в молекуле хлоралгидрата.

Полученные результаты представляют интерес для исследования структуры и динамики молекулярных кристаллов, в том числе обменных процессов.

Авторы благодарны Российскому фонду фундаментальных исследований (РФФИ, проект №18-03-00089а) за финансовую поддержку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Sinyavsky N., Mackowiak M., Bluemich B. Two-dimensional exchange ^{35}Cl NQR spectroscopy of chloral hydrate// Z. Naturforsch.- 2002.- v. 57A.- p.53-57.

2 Sinyavsky N., Velikite N. and Mackowiak M. Two-dimensional exchange nuclear quadrupole resonance spectroscopy of molecular crystals/ Mol. Phys. - 2001. - v. 99. - № 19. – p.1653-1667.

3 Pal Samanwita & Chandrakumar N. Nuclear quadrupole resonance exchange spectroscopy with shaped radiofrequency pulses// Molecular Physics: An International Journal at the Interface Between Chemistry and Physics, -2008.- v.106:6.- p.759-767.

4 Chihara Hideaki, Nakamura Nobuo. Nuclear Quadrupole Resonance Study of Chloral Hydrate// Bulletin of the Chemical Society of Japan.- 1972.- v.45.- № 12.- p. 3530-3534.

5 Biedenkapp D. and Weiss A. Nuclear Quadrupole Resonance Study of ^{35}Cl in Chloral Hydrate, $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$, and Chloral Deuterate, $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OD})_2$ // Zeitschrift für Naturforschung A.- 2014.- v.22.- № 7.- p.1124-1126.

6 Kasprzak J., Pietrzak J., & Pietrzak A. The temperature dependence of ^{35}Cl NQR spectrum and study of spin-lattice relaxation times in chloral hydrate// Journal of Molecular Structure.-1989.- v.192.- p.379.

7 Snegirev D.V., Sinyavsky N.Ya., Kupriyanova G.S. Study of the polymorphic states of chloral hydrate by ^{35}Cl NQR relaxometry// Chemical Physics Letters.- 2020.-v.750.- p.137510.

TEMPERATURE DEPENDENCES OF THE RELAXATION TIMES DISTRIBUTIONS OF ^{35}Cl NQR FOR A MOLECULAR CRYSTAL OF CHLORALHYDRATE

¹Snegirev Dmitry Vyacheslavovich, postgraduate student

²Sinyavsky Nikolay Yakovlevich, doctor of physical and mathematical sciences, professor

¹Merschiev Ivan Georgievich, engineer

¹Immanuel Kant Baltic Federal University, e-mail: ardm12@yandex.ru

²FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: nikolaj.sinyavskij@klgtu.ru

The purpose of this work was to study the dynamics of molecular fragments of chloral hydrate using the temperature dependences of the ^{35}Cl NQR relaxation times distributions. The dependences of the ^{35}Cl NQR relaxation times distributions on the temperature near the melting point were received for the first time. It is shown that it is possible to detect new relaxation mechanisms that appear with an increase in temperature from the distributions of the times T_1 and T_2 . It was found that the emerging bimodal distribution of the spin-lattice relaxation times near a temperature of 30°C indicate the activation of the exchange process caused by rotational reorientations of the CCl_3 group in the $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3\text{O}_2$ molecule.

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ»

SECTION "CHEMISTRY OF INTEGRATED TECHNOLOGIES OF NATURAL RAW MATERIAL"

УДК 547.1.13+546.733

КОВАЛЕНТНАЯ ИММОБИЛИЗАЦИЯ ХИРАЛЬНЫХ АНИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ Co(III) НА МАГНИТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ

^{1,2}Булычёв Александр Григорьевич, канд. хим. наук, доцент

²Хомутецкая Александра Сергеевна, магистр

²Козенков Иван Иванович, аспирант

²Илюшкина Елена Константиновна, аспирант

²Рафиализаде Рафиали Эльхан оглы, магистр

^{3,4}Сагиян Ашот Серобович, д-р. хим. наук, профессор, академик НАН РА

^{3,4}Мкртчян Анна Феликсовна, канд. хим. наук, доцент

⁵Малеев Виктор Иванович, доктор хим. наук

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: a_bulychev@mail.ru

²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,

Калининград, Россия, e-mail: a_bulychev@mail.ru

³«Ереванский государственный институт», г. Ереван, Армения,

e-mail: saghyan@netsys.am; saghyan@ysu.am; anna_mkrtchyan@ysu.am

⁴НПЦ «Армбиотехнология» НАН РА, г.Ереван, Армения,

e-mail: saghyan@netsys.am; saghyan@ysu.am; anna_mkrtchyan@ysu.am

⁵ИНЭОС РАН, г. Москва, e-mail: vim@ineos.ac.ru

Данное исследование является продолжением работы по получению гетерогенных катализаторов асимметрического синтеза путем ковалентной и нековалентной иммобилизации на магнитных наночастицах хиральных октаэдрических анионных комплексов Co(III). Полученные соединения охарактеризованы физико-химическими методами.

Хиральность играет важную роль во многих продуктах, таких как фармацевтические препараты, агрохимикаты, ароматизаторы и отдушки [1]. С каждым годом растет потребность в эффективном синтезе органических соединений в энантиомерно обогащенной форме. Синтез таких органических соединений возможно осуществить только с помощью каталитических асимметрических превращений. В принципе, существуют две разные по своей природе каталитические стратегии: гомогенный и гетерогенный катализ. Каждая из этих стратегий имеет свои преимущества и ограничения в отношении активности, селективности, стабильности, обработки и регенерации катализатора. Легкость разделения, простая регенерация и обычно высокая стабильность твердых катализаторов, а также прямой доступ к непрерывным производственным процессам стимулировали развитие гетерогенного асимметричного катализа [2]. К сожалению, существует немного хиральных твердых материалов, которые вызывают высокую энантиоселективность [3].

В связи с высокой степени актуальности проблематики исследования, было решено провести иммобилизацию хиральных анионных комплексов Co(III) через полярные аминокислотные фрагменты на поверхность магнитных наночастиц (МН) посредством прочных ковалентных связей. Синтез металлокомплексов осуществлялся по описанной методике [4], смесь аминокислоты и 2-гидроксиароматического альдегида в среде этанола нагревали в течение 10 часов, а после добавляли $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3] \times 3\text{H}_2\text{O}$ до образования комплекса (рис 1, Таблица 1). В результате синтеза идет преимущественное образование металлокомплекса Λ -конфигурации [4].

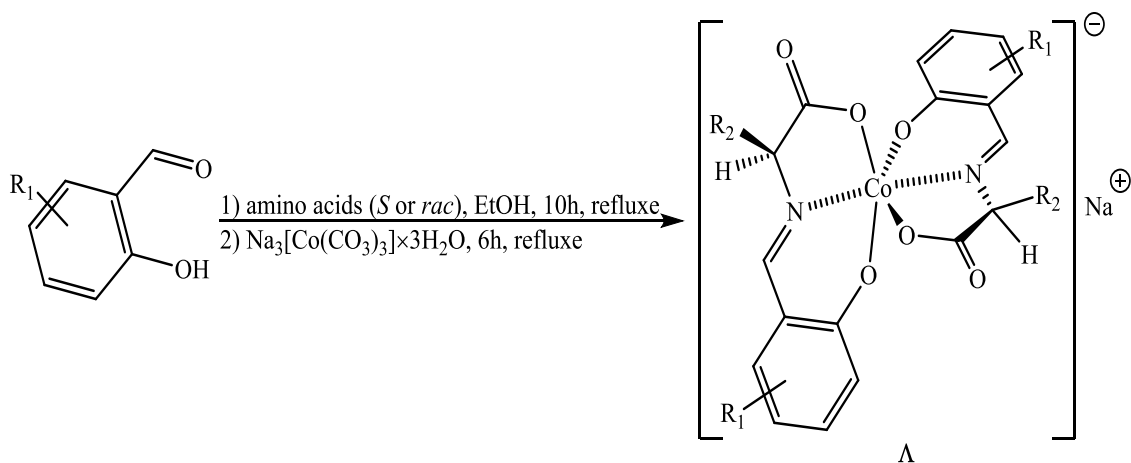


Рис. 1 Общая схема синтеза хиральных анионных комплексов Co(III)

Таблица

Заместители в хиральных анионных комплексах Co(III)

Комплекс	1	2	3	4	5	6
R ₁	Ph	H	Ph	H	H	H
R ₂	CH ₂ CH ₂ COOH	CH ₂ OH	CH ₂ OH	C(OH)CH ₃	C(OH)CH ₃	CH ₂ CH ₂ SCH ₃

Строение комплексов было подтверждено методом ИК-спектроскопии (*см. эксп. часть*). Ковалентную иммобилизацию (рис 2) хиральных анионных комплексов Co(III) на поверхность магнитных наночастиц (синтез *см. эксп. часть*) осуществляли следующим образом, при постоянном перемешивании в спиртовой раствор вводили комплекс (1, 2, 3, 4, 5, 6) и МН (Fe₃O₄@Gly) взятые в массовом соотношении 1:1 (*см. эксп. часть*)

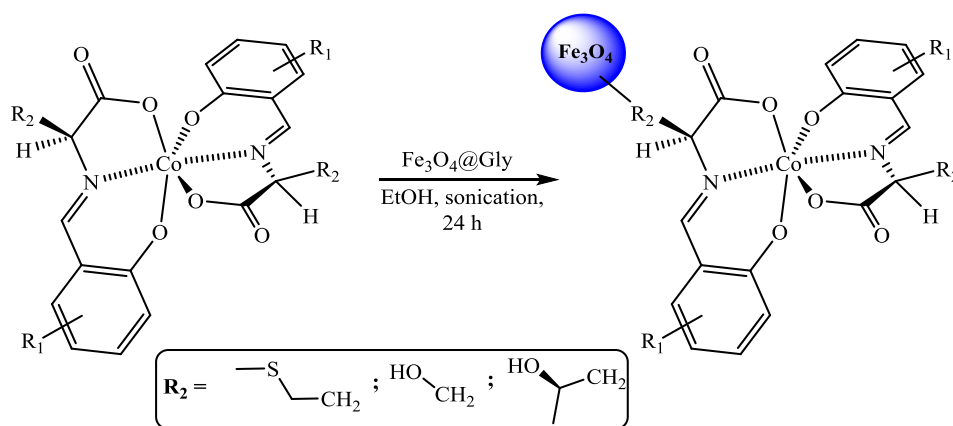


Рис. 2 Общая схема ковалентной иммобилизации металлокомплексов на МН

Для комплексов, которые были ковалентно иммобилизованы на поверхность МН, была проведена ИК-спектроскопия. ИК-спектры полученных замещенных ферритов МН оказались аналогичными ИК-спектрам хиральных анионных комплексов Co(III) (рис 3, рис 4).

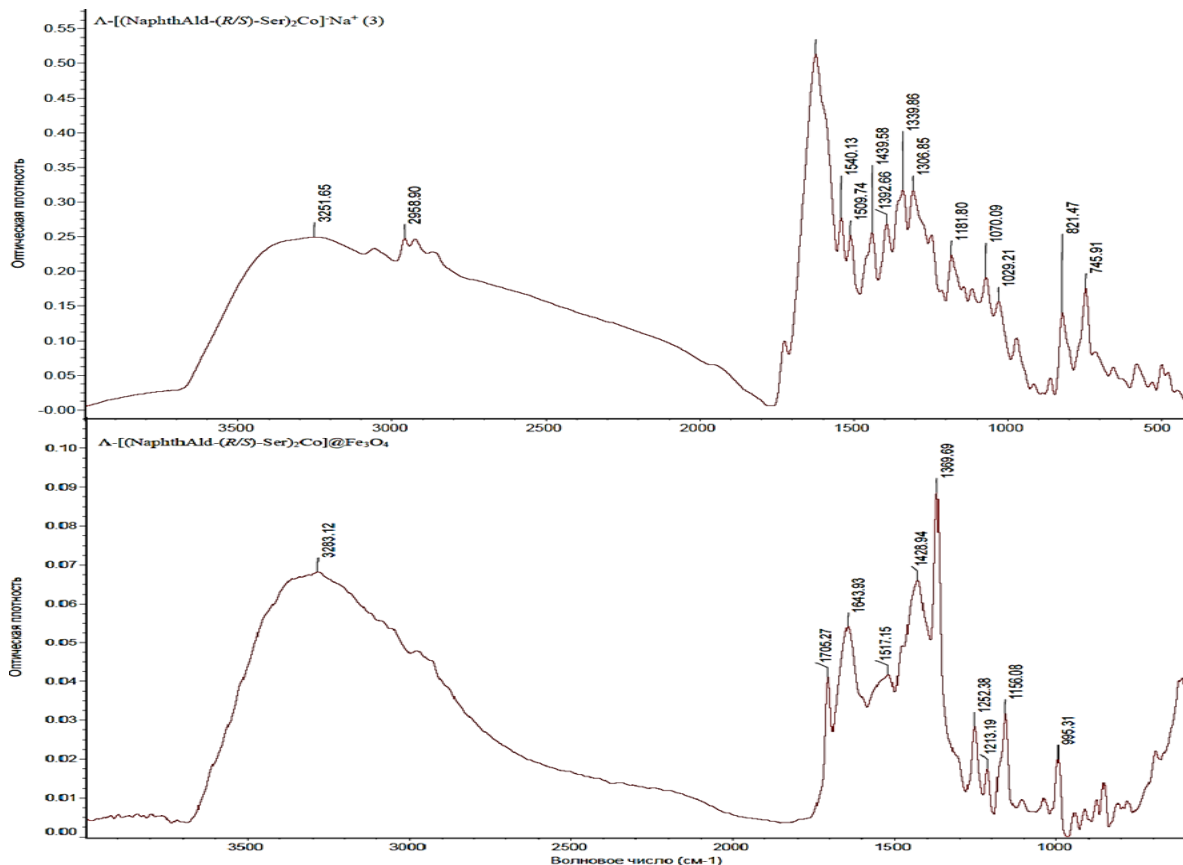


Рис. 3 Совмещённые ИК спектры Λ -[(NaphthAld-(R/S)-Ser)₂Co]⁺Na⁺ (3) и Λ -[(NaphthAld-(R/S)-Ser)₂Co]@Fe₃O₄

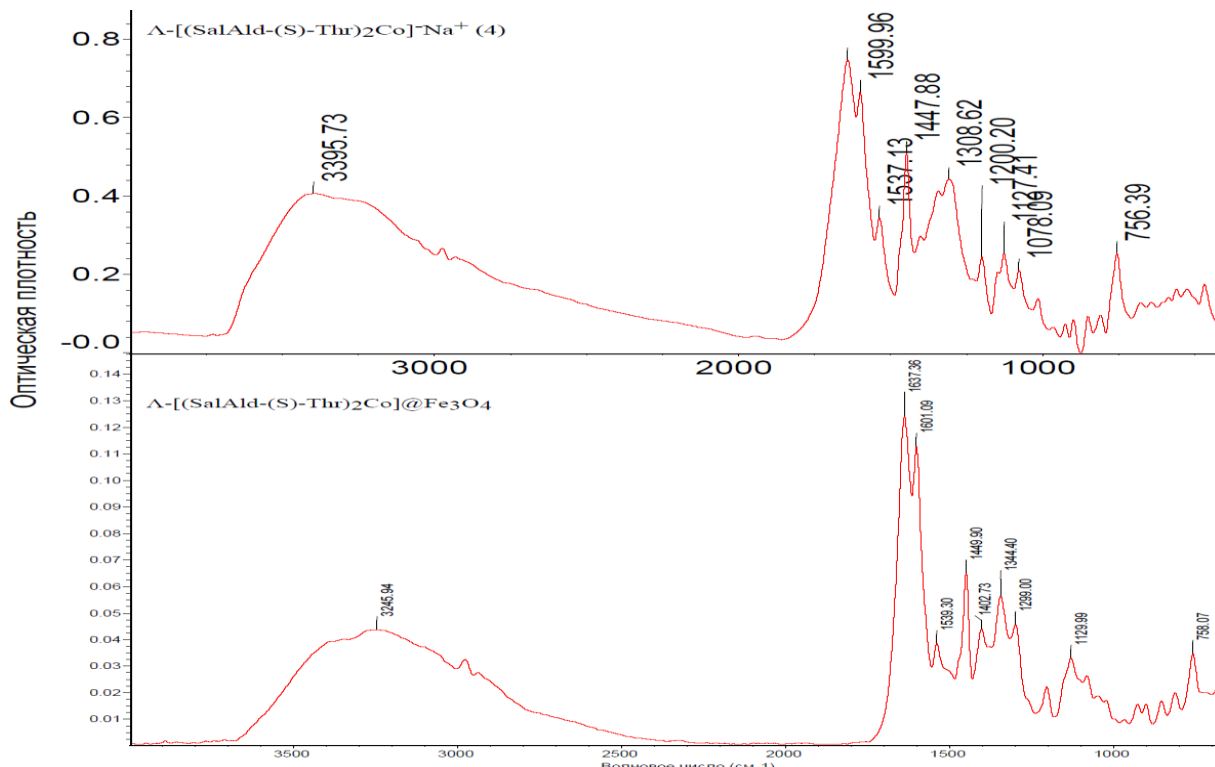


Рис. 4 Совмещённые ИК спектры Λ -[(SalAld-(S)-Thr)₂Co]⁺Na⁺ (4) и Λ -[(SalAld-(S)-Thr)₂Co]@Fe₃O₄

Также для всех металлокомплексов и замещённых ферритов МН провели термогравиметрический анализ (ТГА) (рис 5)

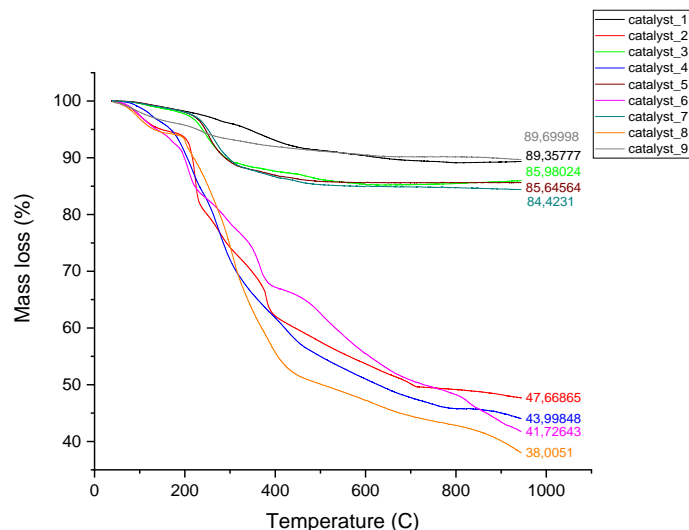


Рис. 5 Совмещённая кривая ТГА для полученных соединений

Исходя из кривых ТГА следует, что у МН с использованием хиральных металлокомплексов (3, 4, 5, 6) массовая потеря составляет от 10,64 % до 15,58 %. В качестве сравнения были использованы хиральные металлокомплексы (3, 4, 5, 6) и для них массовые потери составили от 52,33 % до 61,99 %. По данным ТГА можно предположить, что иммобилизация комплексов на МН проведена.

Экспериментальная часть

В работе применялись без дополнительной очистки химические реактивы для синтеза металлокомплексов и синтеза магнитных наночастиц: 2-гидроксibenзальдегид (Реахим), 2-гидроксид-1-нафтойный альдегид (Sigma Aldrich), глицин (Reanal), S-серин (Reanal), S-треонин (Reanal), S-глутаминовая кислота (Reanal), R/S-серин (Reanal), R/S-треонин (Reanal), R/S-метионин (Reanal), кобальт (II) азотнокислый гексагидрат (Реахим), железа (II) сульфат гептагидрат (Реахим), железа (III) сульфат моногидрат (Вектон), гидрокарбонат натрия (Вектон), пероксид водорода 33% (Вектон), гидроксид натрия (Реахим), ТГФ (Вектон). Все используемые растворители очищали по стандартным методикам [5].

Контроль полноты протекания реакций осуществлялся методом ТСХ на пластинках Sorbfil ПТСХ-П-А и DC-Alufolien Kieselgel 60. Для ТСХ использовали элюирующую систему растворителей – хлороформ/этиловый спирт; этилацетат/гексан; этиловый спирт/бензол. Для визуализации пятен на ТСХ-хроматограммах использовали УФ лампу и/или камеру с йодом кристаллическим.

В работе для хроматографии применялся сорбент Sephadex LH-20 (Pharmacia).

Температуру плавления определяли на приборе (Eltctrothermal Mel-Temp 3.0) в открытых капиллярных трубках и не корректировали.

ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием:

ИК-спектроскопия выполнена в таблетках KBr на спектрометре с Фурье-преобразование (Bruker Avance) в области 4000-400 см⁻¹.

Термогравиметрический анализ (ТГА):

Измерения для ТГА были выполнены на установке для термогравиметрии NETZSCH TG 209 F3 Tarsus. Кривые плавления образцов были записаны в атмосфере аргона с потоком газа 30мл×мин⁻¹/50мл×мин⁻¹ при постоянном нагреве образца в алюминиевом тигле со скоростью 10 К×мин⁻¹ в температурном диапазоне 250°C – 595°C.

Синтез трикарбоксикобальтата (III) натрия

Трикарбоксикобальтат (III) натрия тригидрат (Na₃[Co(CO₃)₃]×3H₂O) был получен по описанной методике [6] в виде темно-зеленого порошка, Т.пл. >300°C.

Синтез хиральных комплексов Со(III) анионной природы

Синтез осуществляли по описанной методике [4]. В круглодонную колбу объемом 100 мл, снабженную магнитной мешалкой и обратным холодильником, помещают 0.001 моль 2-гидроксиароматического аль-

дегида и 0.001 моль аминокислоты в 15 мл этилового спирта. Полноту протекания реакции отслеживали по ТСХ (этилацетат/гексан, 3/1). Реакционная смесь становилась гомогенной при 80°C в течение 10 часов, а затем добавлялся 0.00033 моль свежеприготовленного $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3] \times 3\text{H}_2\text{O}$. После добавления полученную смесь кипятят в течение следующих 6 часов. Образование металлокомплексов отслеживали по ТСХ (хлороформ/этиловый спирт, 3/1). После охлаждения отфильтровывали на бумажном фильтре через воронку Бюхнера. Полученные металлокомплексы дополнительно очищали на Sephadex LH-20 (бензол/этиловый спирт, 3/1).

(1) Комплекс Λ -бис-[N-(2-гидрокси-1-нафталиден)-(S)-глутамато]кобальтат натрия. Выход 80%. Т.пл.= 264°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3368, 3293); C-H_{sp2} (3054); C-H_{sp3} (2894); C=C_{Ar} (1630, 1512, 1403); C-C (1176); Co-O (532); Co-N (479).

(2) Комплекс Λ -бис-[N-салицилиден-(S)-серинато]кобальтат натрия. Выход 64,84%. Т.пл.= 146,6°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3430); C-H_{sp3} (2959); C=C_{Ar} (1599, 1461); C-C (1282); Co-O (744); Co-N (473).

(3) Комплекс Λ -бис-[N-(2-гидрокси-1-нафталиден)-(R/S)-серинато]кобальтат натрия. Выход 28,24%. Т.пл.= 142,2°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3251); C-H_{sp3} (2958); C=C_{Ar} (1540, 1439, 1339); C-C (1181); Co-O (755); Co-N (475).

(4) Комплекс Λ -бис-[N-салицилиден-(S)-треонинато]кобальтат натрия. Выход 61,36%. Т.пл.=183,6°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3395); C-H_{sp3} (2960); C=C_{Ar} (1599, 1447); C-C (1200); Co-O (756); Co-N (478).

(5) Комплекс Λ -бис-[N-салицилиден-(R/S)-треонинато]кобальтат натрия. Выход 72,95%. Т.пл.= 183,3°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3395); C-H_{sp3} (2960); C=C_{Ar} (1599, 1447); C-C (1200); Co-O (756); Co-N (478).

(6) Комплекс Λ -бис-[N-салицилиден-(R/S)-метионинато]кобальтат натрия. Выход 89,96%. Т.пл.= 207, 13°C. ИК, KBr, (v, см⁻¹): OH (3376); C-H_{sp3} (2917); C=C_{Ar} (1643, 1597, 1146); C-S (1346); C-C (1294); Co-O (755); Co-N (479).

Синтез магнитных наночастиц

Синтез осуществляли по модифицированному протоколу щелочного соосаждения [7]. В 100-миллитровую круглодонную колбу, снабженную обратным воздушным холодильником длиной 200 мм и механической мешалкой, добавляют 0.075 моль глицина к смеси 0.005 моль $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ и 0.01 моль $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \times \text{H}_2\text{O}$ в 100 мл дистиллированной воды. Колбу с реакционной смесью при постоянном перемешивании нагревали на водяной бане до 80°C. Нагревали реакционную среду в течение следующих 2-х часов после добавления 0.06 моль NaOH (pH=9). После завершения синтеза, колбу с полученным осадком темного цвета оставляли охлаждаться при комнатной температуре на 24 часа. Полученные таким образом частицы были черными и имели сильный магнитный отклик. Примесные ионы, такие как хлориды и сульфаты, удаляли путем промывания обильным количеством горячей дистиллированной воды. После добавления 10 мл H_2O (бидистиллированная) к осадку темного цвета, полученную дисперсию сушат при 80°C в течение 2 часов в сушильном шкафу. Высушенный порошок использовали для всех дальнейших исследований.

Ковалентная иммобилизация металлокомплексов на магнитные наночастицы

В 50-миллитровую пластиковую коническую пробирку, помещенную в УЗ-баню, добавляют 0.050 г металлокомплекса к 0.050 г магнитным частицам ($\text{Fe}_3\text{O}_4 @ \text{Gly}$) в 20 мл этилового спирта. Реакционную смесь оставляли на 24 часа при комнатной температуре, поддерживая постоянное перемешивание. Таким образом, иммобилизованные хиральные комплексы Co(III) на магнитные наночастицы очищали от примесей 10 мл 0.5 М раствором гидроксида натрия. После добавления 10 мл ТГФ к осадку темного цвета, полученную дисперсию сушат при 80°C в течение 2 часов в сушильном шкафу. Высушенный порошок использовали для всех дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Surface chemistry for enantioselective catalysis / A. J. Gellman, W. T. Tysoe, F. Zaera // Catalysis Letters. – 2015. – V. 145. – №. 1. – P. 220-232.
- 2 Heterogeneous asymmetric hydrogenation over chiral molecule-modified metal particles / E. Zhan, C. Chen, Y. Li et al. //Catalysis Science & Technology. – 2015. – V. 5. – №. 2. – P. 650-659.
- 3 Meemken, F. Recent Progress in Heterogeneous Asymmetric Hydrogenation of C=O and C=C Bonds on Supported Noble Metal Catalysts / F. Meemken, A. Baiker // Chemical reviews. – 2017. – V. 117. – №. 17. – P. 11522-11569.
- 4 Sodium salts of anionic chiral cobalt (III) complexes as catalysts of the enantioselective Povarov reaction / J. Yu, H. J. Jiang, Y. Zhou et al. // Angewandte Chemie. – 2015. – V. 127. – №. 38. – P. 11361-11365.

5 Спутник химика: Физико-химические свойства, методики библиография: Пер. англ. / А. Гордон, Р. Форд, Е. Л. Розенберг и др. – Мир, 1976. – Т. 3. 541 с.

6 Bauer, H. F. A General Synthesis of Cobalt (III) Complexes; A New Intermediate, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ / H. F. Bauer, W. C. Drinkard // Journal of the American Chemical Society. – 1960. – V. 82. – №. 19. – P. 5031-5032.

7 Direct binding of protein to magnetic particles / R. V. Mehta, R. V. Upadhyay, S. W. Charles et al. // Biotechnology Techniques. – 1997. – V. 11. – №. 7. – P. 493-496.

THE COVALENT IMMOBILIZATION OF THE CHIRAL ANION CO (III) COMPLEXES ON THE MAGNETIC NANOPARTICLES

^{1,2}Bulychev Alexander Grigorievich, Cand. of Sci. in Chem., Associate Professor

²Khomutetskaya Alexandra Sergeevna, Master's degree

²Kozenkov Ivan Ivanovich, Postgraduate

²Plyushkina Elena Konstantinovna, Postgraduate

²Rafializade Rafiali Elkhan ogly, Master's degree

^{3,4}Saghyan Ashot Serobovich, ScD, Professor, Academician of the NAS of the RA

^{3,4}Mkrtchyan Anna Felixovna, Cand. of Sci. in Chem., Associate Professor

⁵Maleev Victor Ivanovitch, doctor of science

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: a_bulychev@mail.ru

²Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a_bulychev@mail.ru

³Yerevan State University, Yerevan, Armenia, e-mail: saghyan@netsys.am,

saghyan@ysu.am, anna_mkrtchyan@ysu.am

⁴SPC "Armbiotechnology" NAS RA, Yerevan, Armenia,

e-mail: saghyan@netsys.am, saghyan@ysu.am, anna_mkrtchyan@ysu.am

⁵INEOC RAS Moscow, vim@ineos.ac.ru

This study is a continuation of work on the preparation of heterogeneous catalysts for asymmetric synthesis by covalent and non-covalent immobilization on magnetic nanoparticles of chiral octahedral Co (III) anionic complexes. The obtained compounds were characterized by physicochemical methods.

УДК 664.959.5(6)

ТЕРМОГИДРОЛИЗ РЫБНОЙ ЧЕШУИ В РАЗЛИЧНЫХ ЖИДКОСТЯХ

Воробьев Виктор Иванович, канд. техн. наук, доцент

Нижникова Елена Владимировна, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: mobi.dik.10@mail.ru

Показана возможность использования рыбной чешуи в пищевых целях для получения питьевых напитков функционального назначения. Представлена динамика изменения сухих веществ в различных жидкостях (яблочный сок прямого отжима, молочная сыворотка (творожная), вода питьевая) при термическом (100 °С) гидролизе рыбной чешуи судака в течение 60 минут.

Введение

Рыбная чешуя является одним из побочных продуктов рыбопереработки и в условиях России лишь частично используется в качестве сырья для производства кормовой рыбной муки, тем самым представляя угрозу для загрязнения окружающей среды. Основными компонентами рыбной чешуи являются коллаген (30-40% массы чешуи) и минеральные вещества (в основном гидроксиапатит кальция) [1,2]. Считается, что коллаген (из-за отсутствия триптофана) является неполноценным белком ввиду несбалансированности по аминокислотному составу, тем не менее 25-30% всех белков нашего организма представляет семейство коллагеновых белков (известно 29 типов) в основном I типа. В настоящее время, в связи с обнаружением

лечебного эффекта коллагена и уникальных свойств (антигипертензивное, антиоксидантное, нейрозащитное, антигипергликемическое, противомикробное, антивозрастное) отдельных коллагеновых пептидов (молекулярный вес 500-25 000 Да), а также накопленным длительным практическим опытом положительного воздействия коллагена на организм человека, отношение к указанным белкам (в том числе и к содержащим их сырьё) начало изменяться в позитивном направлении [3,4]. Об этом свидетельствует повышенный спрос на коллагенсодержащую продукцию, особенно при производстве продуктов питания и напитков и в здравоохранении. Стремление людей к правильному образу жизни и соответственно изменению питания, создали новый тренд - функциональные напитки с добавлением коллагена и продуктов его гидролиза (желатина, пептидов, аминокислот).

Осознание обществом негативного воздействия на здоровье, применяемых химикатов в сельском хозяйстве, распространённость онкологических заболеваний, способствовало увеличению потребления неосветлённых функциональных напитков с добавлением коллагена и продуктов его гидролиза (в том числе полученного из рыбной чешуи), объём продаж которых, вместе с добавками в продукты питания в 2019 году превысил 180 млн. долларов [5]. Крупные компании по производству пептидов рыбного коллагена Ashland Global Holdings Inc., Connoils LLC, Darling Ingredients Inc., BHN International Co. Ltd., Bega Bionutrients, Gelita AG, Seagarden AS, Nitta Gelatin, Amicogen, Weishardt Group улучшают свои позиции на рынке за счёт внутренней разработки продуктов и изобретений, а также приобретения новых брендов. Некоторые новые гидролизованные желатиновые продукты были протестированы в биологических или в клинических исследованиях, получив статус GRAS (общепризнанный как безопасный). Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) они, в настоящее время распространяются в Японии, США и Европе [6].

Поэтому, возникает необходимость разработки новых способов получения функциональных напитков, с использованием рыбной чешуи (экономически приемлемыми способами), что позволит применить её в пищевых целях в условиях России, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись чешуя, полученная при разделке судака на предприятиях Калининградской области и жидкости (яблочный сок прямого отжима, молочная сыворотка и водопроводная вода), применяемые в качестве технологических растворов при её термическом гидролизе. Рыбную чешую предварительно промывали в холодной воде от остатков слизи и других органических веществ и далее погружали в 5% водный раствор поваренной соли (NaCl) с добавлением пищевой соды (NaHCO₃) в количестве 5 г/л и выдерживали в течении 60 минут периодически помешивая. Затем жидкую часть отделяли от чешуи и промывали её водопроводной водой. Полученную очищенную чешую (300 г.) загружали в предварительно нагретые (1 кг) до кипения жидкости (яблочный сок прямого отжима, молочная сыворотка и вода питьевая) и осуществляли её термогидролиз в течении 60 минут. Массовую долю сухих веществ исходного сырья (рыбная чешуя, жидкости) и проб жидкости, периодически отбираемых в процессе термогидролиза чешуи, определяли по ГОСТ (7636). Рыбную чешую после термогидролиза отделяли от жидкости сепарированием (металлическое сито с размером ячеек 0,5×0,5 мм), высушивали горячим воздухом (70°C), и измельчали (лабораторный измельчитель) в течении 30 секунд, полученный порошок фракционировали при помощи набора лабораторных сит. Общий химический состав исходного сырья определяли в лаборатории органической химии КГТУ и лабораторном сертифицированном центре Атлантического филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("АтлантНИРО") в соответствии с ГОСТ 7636-85 (массовая доля влаги, жира, белка), ГОСТ31727-2012 (зола), по разности (100% - массовая доля воды, жира, белка, золы) определяли расчётным способом массовую долю углеводов.

Основная часть

Известно, что рыбные субпродукты (чешуя, кожа и др.), как источники коллагена (желатина), необходимо предварительно очистить от различных примесей (минеральные соли, неколлагеновые белки, жир, пигменты и др.) для обеспечения его максимального извлечения. Предварительная деминерализация чешуи длительна по времени до двух недель. Она требует использования химических реагентов (кислот), значительного объема применяемых жидкостей и необходимости их последующей нейтрализации. При этом потери исходного сырья могут составлять более 50%. Получаемые очищенные растворы коллагена (желатина) необходимо в дальнейшем либо охладить и высушить (операция длительна по времени). Либо сконцентрировать или высушить, что требует наличия громоздкого выпарного оборудования и значительных энергозатрат ввиду значительного увеличения вязкости коллагенсодержащих растворов при увеличении массовой доли сухих веществ до 30% и более, или энергоёмкого дорогостоящего сушильного оборудования. По-

лученный готовый продукт (сухой порошок), как правило, предварительно растворяют в жидкостях и используют в качестве пищевой функциональной добавки в выпечке мясных, молочных, рыбных и кондитерских изделий, а также в питьевых напитках (в том числе сокодержащих). Одним из основных сдерживающих факторов производства рыбного коллагена (желатина), мировое производство которого оценивается в 270000 метрических тонн (1,5% от общего годового мирового производства желатина), является необходимость постоянного наличия качественного коллагенсодержащего сырья в достаточных объемах в условиях одного предприятия, специализирующегося на его переработке. При этом, предприятие должно иметь соответствующее оборудование и энергоресурсы для его быстрой переработки ввиду быстрой порчи рыбного сырья. Кроме того, необходимо создавать развитую инфраструктуру позволяющую быстро обрабатывать и передавать на данное специализированное предприятие, получаемые при разделке сырья рыбные субпродукты (кожа, чешуя, кости, плавники и др.) с многочисленных предприятий, имеющих малые и средние производственные мощности переработки гидробионтов [7] Альтернативой существующих в настоящее время технологий переработки коллагенсодержащего рыбного сырья (получение рыбного коллагена), особенно в условиях предприятий имеющих малые и средние производственные мощности, является разработка технологий, экономически целесообразных, позволяющих получать готовую пищевую продукцию без предварительного удаления значительной части (минеральные соли, неколлагеновые белки и др.) питательных веществ исходного сырья.

Известно, что рыбный коллаген I типа способен достаточно быстро растворяться в разбавленных кислотах [8,9]. Сотрудниками кафедры химии КГТУ (Калининград) разработан способ пищевого использования рыбной чешуи, где без предварительного удаления минеральных солей и неколлагеновых белков, осуществляется термогидролиз рыбной чешуи в жидкостях, содержащих по крайней мере хотя бы одну органическую кислоту. В качестве кислотной среды вместо разбавленных водных растворов кислот были использованы натуральные соки (фруктовые, овощные, ягодные), а также продукты переработки молока (молочная сыворотка и др.) Предложенный способ позволяет получить готовую продукцию пищевого и косметического назначения (функциональный напиток, пищевая добавка, косметический скраб).

Для определения динамики накопления сухих веществ в жидкостях при термогидролизе рыбной чешуи был определён общий химический состав исходного сырья.

Химический состав исходного сырья представлен в Таблице 1

Таблица 1

Общий химический состав исходного сырья

Исходное сырьё	Определяемый показатель, %					pH
	Влага	Белок	Жир	Углеводы	Зола	
Яблочный сок прямого отжима	88,2	0,2	-	11,6	0,2	3,0
Молочная сыворотка (творожная)	93,8	0,8	0,2	4,5	0,7	4,3
Вода питьевая	99,9	-	-	-	-	7,4
Рыбная чешуя судака (очищенная)	11,3	40,9	0,1	-	47,7	-

Результаты эксперимента термогидролиза рыбной чешуи в жидкостях (табл. 1) представлены на Рис. 1.

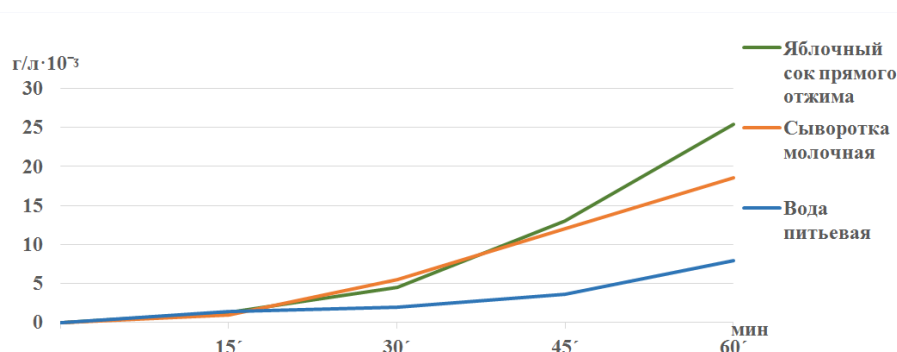


Рис. 1 Динамика изменения сухих веществ в жидкостях (яблочный сок, молочная сыворотка, вода питьевая) в процессе термогидролиза рыбной чешуи.

Из Рис. 1, видно, что в яблочный сок прямого отжима, имеющий более низкое значение (рН =3,0) перешло большее количество сухих веществ чешуи, по сравнению с молочной сывороткой (рН = 4,3) и питьевой водой (рН = 7,4). Даже с учётом того, что часть сухих веществ яблочного сока (также как и молочной сыворотки) перешло в процессе термогидролиза на чешую, о чём говорит изменение её цвета по сравнению с исходным сырьём (см. Рис. 2,3)

Образцы высушенной и измельчённой рыбной чешуи судака (исходной и прошедшей термическую обработку в различных жидкостях представлены на Рис.2



Рис.2 Образцы высушенной и измельчённой рыбной чешуи судака (исходной (верхняя-справа- чешуя) и прошедшей термическую обработку (верхняя –слева в молочной сыворотке; нижняя слева в воде питьевой -, нижняя -справа в яблочном соке.)

Из Рис.2 видно, что исходная рыбная чешуя обладает повышенной жёсткостью и практически не измельчается по сравнению с термически обработанной в жидкостях чешуёй.

Дисперсность полученных порошков рыбной чешуи (после фракционирования) при помощи лабораторных сит представлена в Таблице 2

Таблица 2

Дисперсность полученных порошков рыбной чешуи, в % от общего количества

Размер ячеек лабораторного сита, мм	Термогидролизованная рыбная чешуя, %			Исходная рыбная чешуя, %
	Яблочный сок прямого отжима	Молочная сыворотка (творожная)	Вода питьевая	
3,0	-	-	-	64
1,0	следы	следы	следы	14
0,4	14	11	16	7
0,2	31	31	27	8
Менее 0,2	55	58	57	7

Из Табл.2 видно, что основную фракцию термогидролизованной рыбной чешуи составляют частицы размером менее 0,2 мм.

Основная фракция частиц термогидролизованной чешуи представлена на Рис.3

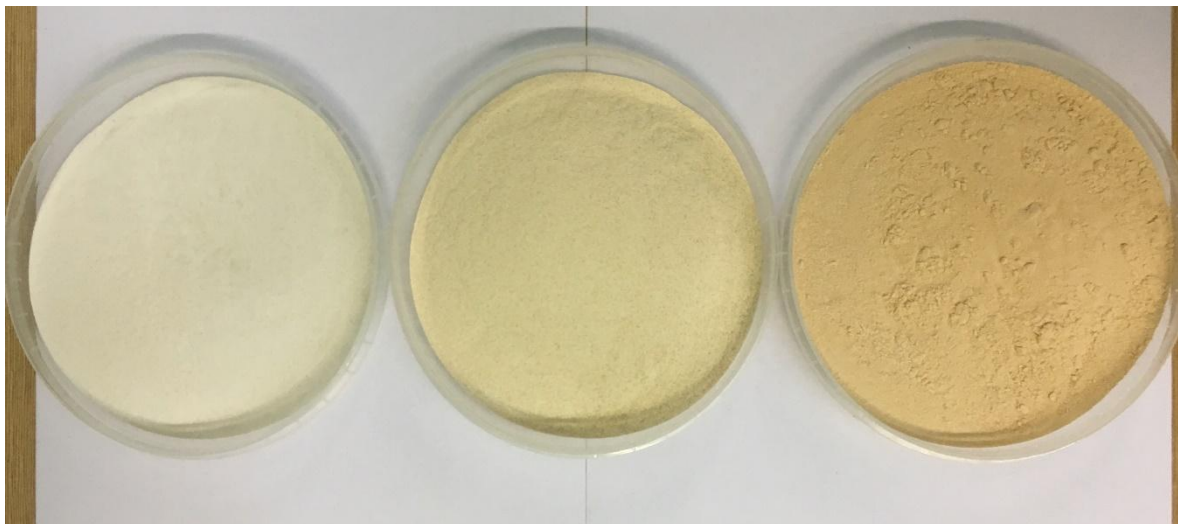


Рис.3 Основная фракция частиц термогидролизованной рыбной чешуи (менее 0,2 мм) в жидкостях (слева -питьевая вода, в центре -молочная сыворотка, справа -яблочный сок)

Из Рис.3 видно, что порошки термогидролизованной рыбной чешуи имеют привлекательный внешний вид, при этом обладают ароматами: либо легким фруктовым (яблочный сок) либо легким молочным (молочная сыворотка), либо специфическим близким к нейтральному (питьевая вода) при отсутствии рыбного запаха и вкуса.

Выводы

Динамика увеличения сухих веществ рыбной чешуи, переходящих в жидкости природного происхождения, содержащих органические кислоты (яблочный сок прямого отжима, молочная сыворотка) при её термогидролизе, показывает перспективность применения фруктовых, овощных и ягодных соков, а также кисломолочных продуктов переработки молока в качестве жидкой основы для термической обработки рыбной чешуи с целью получения функциональных питьевых напитков

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Kumari S., Rath P. K. Extraction and characterization of chitin and chitosan from (*Labeo rohita*) fish scales //Procedia Materials Science. – 2014. – Т. 6. – С. 482-489.
- 2 Воробьев, В. И. Технология муки кормовой на основе рыбной чешуи: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Воробьев Виктор Иванович; КГТУ. – Калининград, 2018. – 242 с.
- 3 Huang, Y. Q.; Guan, R.; Huang, M. Z. Study on hydrolysis of macromolecular gelatin with enzymes in combination mode. Chinese J. Polym. Sci. 2004, 22, 599–602.
- 4 Abuine R., Rathnayake A. U., Byun H. G. Biological activity of peptides purified from fish skin hydrolysates //Fisheries and Aquatic Sciences. – 2019. – Т. 22. – №. 1. – С. 1-14.
- 5 Fish Collagen Peptides Market to hit \$900 million 2026, Says ... [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.globenewswire.com> > 2020/05/05 > Fis... (дата обращения 04.09.2020).
- 6 Marine Collagen Market To Reach USD 1040.1 Million By 2026 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.globenewswire.com> > 2020/02/03 > M... (дата обращения 04.09.2020).
- 7 Milovanovic I., Hayes M. Marine Gelatine from rest raw materials //Applied Sciences. – 2018. – Т. 8. – №. 12. – С. 2407.
- 8 Kittiphattanabawon, P.; Benjakul, S.; Visessanguan, W.; Nagai, T.; Tanaka, M.J. Characterisation of acid-soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). Food Chem. 2005, 89, 363–372.
- 9 Zhang, M.; Liu, W.; Li, G. Isolation and characterisation of collagens from the skin of largefin longbarbel catfish (*Mystus macropterus*). Food Chem. 2009, 115, 826–831.

ТHERMOHYDROLYSIS OF FISH SCALES IN VARIOUS LIQUIDS

Vorobiev Viktor Ivanovich, Cand. tech. Sciences,
Associate Professor
Nizhnikova Elena Vladimirovna, Cand. biol.
Sciences, Associate Professor, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: mobi.dik.10@mail.ru

The possibility of using fish scales for food purposes has been shown, in particular for the production of functional drinking drinks. The dynamics of changes in dry substances in various liquids (directly squeezed apple juice, milk whey (curry), drinking water) during thermal (100 °C) hydrolysis of zander fish scales for 60 minutes presented.

УДК 664.959.5(6)

ОБРАБОТКА ЧЕШУИ ГИДРОБИОНТОВ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩАЯ ПОЯВЛЕНИЕ РЫБНОГО ЗАПАХА В ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПИЩЕВОГО И КОСМЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Воробьев Виктор Иванович, канд. техн. наук, доцент
Нижникова Елена Владимировна, канд. биол. наук, доцент
Нефедова Наталья Павловна, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: mobi.dik.10@mail.ru

Разработаны способы переработки рыбной чешуи с целью получения готовой коллагенсодержащей пищевой продукции (функциональные питьевые напитки, пищевые коллагенсодержащие добавки). Последовательность технологических операций обработки рыбьей чешуи (промывка водой, посол, термогидролиз в кислой среде и др.) способствовала тому, что концентрация смеси ароматобразующих веществ ответственных за появление рыбного запаха в готовой продукции, находится ниже её порога обнаружения органами обоняния человека

Введение

Обоняние живых организмов является самой древней и малоизученной сенсорной системой. Известно, примерно 30 теорий, для объяснения обоняния человека, разделённых на две большие группы (волновые и контактные), но нет единого научного обоснования [1,2]. Считается, что благодаря обонянию человек получает информацию об окружающей среде в объёме 2% (зрение - 90%, слух - 5%), у большинства животных этот показатель составляет более 80% [3,4]. Тем не менее, мы ежедневно ощущаем запахи посредством дыхания (23040 вдохов и выдохов, потребляя при этом 438 кубических футов воздуха) и можем жить без слуха и зрения, но не без дыхания [5]. Восприятие запахов зависит от различных факторов (возраст, пол, расовая принадлежность, температура, влажность, концентрация летучего вещества и др.), при этом чувствительность между отдельными индивидуумами может различаться на несколько порядков [6]

Считается, что человек способен различить около 1 триллиона запахов, и распознать аромат вещества, в количестве одной стотриллионной (10^{-14}) грамма в 1л воздуха (один из изомеров винного лактона придающий винам сладковато-кокосовый аромат) [7].

Запахи являются хорошими источниками информации для определения качества пищевой продукции в процессе её переработки и хранения. Достигнутый прогресс в отдельных науках позволил создать различные типы сенсоров (электронный нос) для практического решения задач в различных отраслях в том числе пищевой промышленности. Тем не менее, в практике определения запаха самым надёжным и влиятельным арбитром до сих пор остается наш нос.

Рыбный запах негативно влияет на вкусоароматические ощущения человека и является одним из основных сдерживающих факторов развития индустрии продукции из гидробионтов.

Одним из основных недостатков рыбного коллагена и продуктов его гидролиза, по сравнению с коллагенами животного происхождения является наличие рыбного запаха.

Рыба является чрезвычайно скоропортящимся сырьём, по сравнению с другими источниками животного происхождения, где в процессе её переработки и хранения происходит быстрое образование и накопление летучих соединений, приводящих к появлению избыточного (отталкивающего) рыбного аромата. Основными факторами быстрой потери качества гидробионтов после вылова являются высокая активность их микрофлоры и пищеварительных ферментов (липаз), а также окисление, которые способствуют расщеплению различных компонентов сырья и образованию новых соединений, ответственных за изменения в его структуре и запахе [8]. Известно несколько сотен летучих соединений, способствующих образованию рыбного запаха у гидробионтов, в том числе альдегиды, амины, кетоны, спирты, бромфенолы, бетаины, жирные кислоты серо- и азотсодержащие соединения, углеводороды, пиридины и др. [8,9].

Считается, что основной вклад в аромат гидробионтов вносят нециклические производные серы, азотсодержащие и карбонильные летучие соединения, образующиеся и накапливающиеся в сырье в процессе его переработки и хранения.

Восстановление триметиламинооксида (ТМАО) присутствующего в рыбном сырье под действием бактерий до триметиламина (ТМА), и последующее его расщепление эндогенными ферментами (демителаза) с образованием диметиламина (ДМА) и муравьиного альдегида (МА), является одной из главных причин появления неприятного “рыбного” запаха. Смесь паров ТМА с воздухом в соотношении 1:1500 - 8000 имеет отчетливый рыбный запах. [9,10].

Окисление даже незначительных количества липидов также способствует заметному ухудшению запаха рыбного сырья, за счёт образования летучих соединений (альдегиды, спирты, кетоны, эфиры, карбоновые кислоты, углеводороды, циклические соединения, и др.).

Предварительная обработка рыбного сырья (промывка жидкостями, добавление консервантов и др.) с целью предотвращения его ферментативной, химической, микробиологической порчи, способствует длительному поддержанию его качественных сенсорных и питательных свойств.

Предложено множество способов снижения уровня рыбных запахов, путём воздействия на их “ключевые” ароматобразующие компоненты (ТМА, альдегиды), либо на весь комплекс летучих веществ.

Известен способ переработки кожи нильской тилапии, посредством её обработки жидким раствором состоящим из 1,5% NaCl, 0,2% NaOH, 0,2% серной кислоты и 1% лимонной кислоты позволяющим получить рыбный прозрачный желатин без цвета и запаха рыбы [11].

Разработан способ получения коллагеновой дисперсии из кожи рыб со слабо ощутимым рыбным запахом, заключающийся в промывке кожи рыб в 2,0%-ном растворе горчичного порошка, последующей промывке водой и обработке в перекисно-солевом растворе (3% перекись водорода и 18 г. NaCl на литр), а затем в растворе янтарной кислоты (5 г кислоты на 995 мл воды), набухшую кожу гомогенизируют получая коллагеновую дисперсию [12].

Для предотвращения образования рыбного запаха в сырье в качестве антибактериального консервирующего средства предложен нейтральный анолит добавляемый в количестве не более 2% от общей массы продукта, с концентрацией активного хлора (СAX) 500 мг/л, с соотношением натрия хлорида и пищевой соды 1:5, со значениями окислительно-восстановительного потенциала ОВП=+500 – +800 мВ при pH 7,5-8,0 [13].

Известно, что фенольные соединения, имеющие структуру стирола (ванилин) и их полимеры вместе с растворителями (вода, этанол их смесь) эффективны (образуют соли с триметиламином) для дезодорации рыбного запаха морепродуктов [14,15].

Предложен способ переработки рыбной чешуи путём её предварительной обработки соляной кислотой (HCl) и негашёной известью (CaO), с последующим гидролизом нейтральной протеазой (1398). Полученный гидролизат обрабатывали активированным углем, эфиром β-циклодекстрина и дрожжами (2%) [16].

Компоненты молока и молочнокислых продуктов (казеин, лактоза, молочная кислота, молочнокислые бактерии и др.) при взаимодействии с летучими соединениями гидробионтов (амины, альдегиды, жирные кислоты и др.) существенно снижают уровень рыбного запаха при их выдерживании в молочных растворах и способствуют приобретению ими нежной консистенции, приятного вкуса и аромата [17,18].

Предложены и другие способы предотвращения рыбного запаха с использованием органических кислот и их солей, щелочей, спиртов, полисахаридов, пряностей, растительных экстрактов, ферментов [19-22].

Основными промышленными способами предотвращения рыбного запаха сырья гидробионтов в настоящее время являются его предварительная обработка путём промывки водой (производство сурими) или водными растворами солей, кислот, щелочей, спиртов и других добавок при низких температурах, либо быстрая обработка и заморозка готовой продукции.

Материалы и методы

Исследования проводились в лабораторном сертифицированном центре Атлантического филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("АтлантНИРО") и лаборатории органической химии КГТУ (Калининград). Для определения качественных показателей сырья (рыбная чешуя, яблочный сок) и готовой продукции (функциональный питьевой напиток, пищевая добавка) определяли общий химический состав по ГОСТ 7636-85 (влага, жир, белок), ГОСТ 31727-2012 (зола), массовую долю углеводов (в %), рассчитывали по разности (100% - массовые доли воды, жира, белка, золы).

Основная часть

Известно, что предварительная промывка водой рыбной чешуи, полученной в производственных условиях, способствует удалению слизи и других компонентов (сгустки крови, частицы кожи, мяса, внутренностей и др.) Это приводит к снижению общей обсеменённости сырья, а также удалению вместе с промывочной жидкостью значительной части водорастворимых (в том числе летучих, ответственных за образование рыбного запаха) органических веществ. Дополнительная обработка рыбной чешуи пищевой содой и солью, также способствует снижению бактериальной обсеменённости и частичному удалению солерастворимых фракций органических веществ (в том числе летучих) и жира, при последующей её промывке водой.

Обработка рыбной чешуи органическими кислотами (уксусная, янтарная, молочная, яблочная и др.) обладающими антиоксидантными и антимикробными свойствами, и способными вступать в реакцию с аминами, способствует уменьшению степени их "летучести", тем самым нивелируя рыбный запах в получаемой готовой продукции.

Необходимо отметить, что в данном случае под понятием "нивелирование рыбного запаха" понимается концентрация его смеси ароматообразующих веществ, находящихся ниже порога его обнаружения органами обоняния (нос человека), либо, когда его аромат может быть "замаскирован" более сильным ароматом (органические кислоты и др.).

На основании вышеизложенного, разработаны два способа переработки рыбной чешуи (находятся в стадии патентования), позволяющие получать продукцию пищевого и косметического назначения. Способы получения коллагенсодержащих продуктов с применением рыбной чешуи заключаются в промывке чешуи водой, дополнительно чешуя может обрабатываться пищевой солью с добавлением пищевой соды с последующей промывкой смеси водой с целью удаления солей и смешиванием обработанной чешуи с органическими кислотами и термической обработкой полученной смеси. В качестве источника органических кислот используются фруктовые, овощные, ягодные соки, молоко и продукты его переработки (молочная сыворотка и др.), содержащие не менее одной органической кислоты. После термообработки полученная смесь фракционируется на жидкую часть (функциональный питьевой напиток) и твёрдую, которая высушивается с добавлением (или без) растительных компонентов, сухая смесь измельчается и фракционируется с получением пищевой добавки или косметического скраба.

Отличительными особенностями разработанных способов является отсутствие в готовой продукции рыбного запаха и вкуса, благодаря последовательности технологических операций, предотвращающих появление повышенных концентраций ароматообразующих веществ, составляющих основу "рыбного аромата", который способен улавливать нос человека. Кроме того, коллаген рыбной чешуи и продукты его гидролиза, переходящие в жидкость в процессе термогидролиза, способствуют образованию неподвижного геля, получаемого при охлаждении и хранении функционального напитка, что позволяет реализовывать его в виде неподвижного геля при пониженных температурах (менее 10⁰ С), либо сокодержущего напитка (жидкости) при более высоких температурах.

Химический состав исходного сырья и готовой продукции представлен на Рис. 1

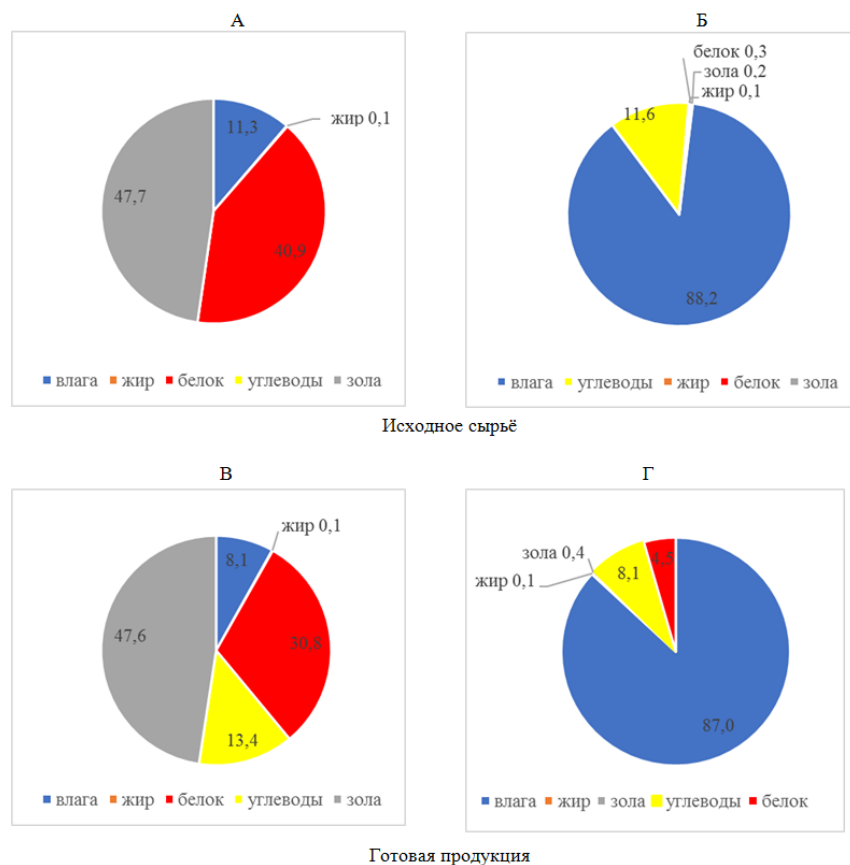


Рис.1 Диаграммы общего химического состава исходного сырья (А - очищенная рыбная чешуя, Б- яблочный сок прямого отжима) и готовой продукции (В -пищевая добавка, Г- функциональный питьевой напиток)

Из Рис. 1 видно, что функциональный напиток, полученный после термообработки яблочного сока с добавлением рыбной чешуи, имеет повышенные массовые доли белка и золы, при понижении массовой доли углеводов по сравнению с исходным яблочным соком.

Пищевая добавка (сухой порошок) имеет повышенную массовую долю углеводов, при пониженной массовой доле белка, по сравнению с очищенной рыбной чешуёй.

Показатели органолептических характеристик готовой продукции (функциональный питьевой напиток и пищевая добавка) представлены в Таблице 1

Таблица 1

Органолептические характеристики готовой продукции (функциональный питьевой напиток и пищевая добавка)

Наименование показателя	Характеристики	
	Функциональный питьевой напиток	Пищевая добавка
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная жидкость с осадком, при температуре более 17 ⁰ С. Однородный непрозрачный, неподвижный гель с осадком, при температуре менее 10 ⁰ С. При температуре 10-17 ⁰ С происходит фазовый переход геля в жидкость	Однородный, плотный мелкодисперсный порошок,
Вкус и запах	Натуральный, хорошо выраженный, свойственный яблокам прошедшим тепловую обработку	Лёгкий фруктовый.
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный соку выделенному из яблок (светло-жёлто-коричневый).	Розовато-песочный

Из Табл. 1, видно, что рыбный запах отсутствует как у функционального питьевого напитка, так и у пищевой добавки.

Выводы

Разработаны способы переработки рыбной чешуи, позволяющие получать готовую продукцию пищевого и косметического назначения (функциональный питьевой напиток и пищевая добавка) не имеющую рыбного запаха и вкуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Genva, M., Kenne Kemene, T., Deleu, M., Lins, L., Fauconnier, M. L. Is It Possible to Predict the Odor of a Molecule on the Basis of its Structure? //International journal of molecular sciences. – 2019. – Т. 20. – №. 12. – С. 3018.
- 2 Почему слушать ароматы – это неправильно? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aromo.ru/Библиотека...-answer/hear-or-smell> (дата обращения 13.04.2020).
- 3 Ароматерапия помогает человеку успокоиться: так ли это... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/217610015/> (дата обращения 13.04.2020).
- 4 Наука о запахах, или как устроено обоняние человека? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lpgenerator.ru › blog › 2014/05/05 › наука-о-запахah...> (дата обращения 13.04.2020).
- 5 Наука о запахах, или как устроено обоняние человека? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lpgenerator.ru › blog › 2014/05/05 › наука-о-запахah...> (дата обращения 13.04.2020).
- 6 Menashe, I.; Abaffy, T.; Hasin, Y.; Goshen, S.; Yahalom, V.; Luetje, C.W.; Lancet, D. Genetic Elucidation of Human Hyperosmia to Isovaleric Acid. //PLoS biology. – 2007. – Т. 5. – №. 11. P. 2462-2468.
- 7 Сколько запахов различает человек? - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mydiscoveries.ru/skolko-zapahov-razlichayet-chelovekhttps> (дата обращения 13.04.2020).
- 8 Wu L., Pu H., Sun D. W. Novel techniques for evaluating freshness quality attributes of fish: A review of recent developments //Trends in food science and technology. – 2019. – Т. 83. – С. 259-273.
9. Мегеда Е.В., Ким И.Н. Биохимические аспекты формирования запаха сырых гидробионтов // Изв. ТИПРО. - 2008 -Т.154 – С. 345-371.
- 10 Журавлёва И.Л. О составе ароматических композиций, обуславливающих запах рыбных продуктов, в том числе зернистой осетровой и лососевой икры (обзор): монография / И.Л. Журавлёва, Р.В. Головня - М.: ВНИРО, 1967- 38с.
- 11 Tohmadlae, P., Worawattanamateekul, W., Hinsui, J. (2019). Tilapia Gelatin: Elimination of Fishy Odor. Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal-2019.- №11(3), - P. 402-411.
- 12 Пат. 2716228 (RU). Способ получения коллагеновой дисперсии из кожи рыб / Осокин А. Ю., Осокин С. Ю., Грициенко Е. Г., Кочев М. В. – 2020-03-06 A23J3/04; A23J1/04.
- 13 Пат. № 2587703 (RU) Консервант для пищевых продуктов / Хачатрян А. П., Хачатрян А. А. - 2016-06-20 A23L 3/00.
- 14 Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. - М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.
15. Pat. № 2001041203 (US). Method of removing off-flavor from foods and deodorizer / Kazutaka U., Chiaki S., Makoto E., Shoji A. 2001-11-15
16. Enzymatic hydrolysis of fish scales and smell removal of the ... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.en.cnki.com.cn> › (дата обращения 13.08.2020).
- 17 Soak Fish in Milk for Odor-Free Cooking – Lifehacker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lifehacker.com> › (дата обращения 13.04.2020).
- 18 Цибизова М. Е., Аверьянова Н. Д. Изучение влияния технологической обработки на показатели качества тестовых масс биокрипсов на основе рыбной белковой массы //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2011. – №. 2. – С. 171-178.
- 19 Борисочкина, Л. И. Технология продуктов из океанических рыб / Л. И. Борисочкина, Т. А. Дубровская. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 166.
20. Пат. № 1650067 (SU). Способ производства рыбного фарша / Пластина И. Г., Бикбов Т. М., Исаев В. А. – 1991-05-23 A23L17 / 00, A23L1 / 325.
- 21 Mei J., Ma X., Xie J. Review on Natural Preservatives for Extending Fish Shelf Life //Foods. – 2019. – Т. 8. – №. 10. – С. 490
- 22 Lertwittayanon, K., Benjakul, S., Maqsood, S., Encarnacion, A. B. Effect of different salts on dewatering and properties of yellowtail barracuda surimi //International Aquatic Research. – 2013. – Т. 5. – №. 1. – С. 10.

TREATMENT OF SCALES OF HYDROBIONTS, PREVENTING THE APPEARANCE OF FISH ODOR IN FINISHED PRODUCTS FOR FOOD AND COSMETIC PURPOSES

Vorobiev Viktor Ivanovich, Cand. tech. Sciences, Associate Professor;
Nizhnikova Elena Vladimirovna, Cand. biol. Sciences, Associate Professor
Nefedova Natalia Pavlovna, Cand. biol. Sciences., Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: mobi.dik.10@mail.ru

Methods have been developed for processing fish scales in order to obtain finished collagen-containing food products (functional drinking drinks, food collagen-containing additives). The sequence of technological operations for processing fish scales (washing with water, salting, thermohydrolysis in an acidic medium, etc.) contributed to the fact that the concentration of a mixture of aromatic substances responsible for the appearance of a fishy smell in the finished product is below its detection threshold by the human olfactory organs.

УДК 664.959

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОГНОЗ ПОТЕНЦИАЛА ВЫДЕЛЕНИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ПРОДУКТОВ ИЗ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ МИРОВОГО ОКЕАНА

Воротников Борис Юрьевич, канд. техн. наук, доцент
Степанцова Галина Егоровна, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vorotnikov@klgtu.ru

Приведены результаты исследований специфической активности, общетоксических свойств кальмарового жира, проведенных на лабораторных животных и при клинических испытаниях на людях. Установлено, что кальмаровый жир обладает противовоспалительными, бактерицидными и детоксицирующими ранозаживляющими свойствами, является эффективным противоожоговым средством. Это позволяет рекомендовать использовать аргентинский кальмар не только для пищевых и кормовых целей, но и для получения продуктов медицинского назначения.

ВВЕДЕНИЕ

Кальмары распространены по всей территории Мирового океана. По численности кальмары могут уступать только рыбам и отвечают всем требованиям, предъявляемым к промысловым объектам: имеют большую биомассу, быстрый темп роста и воспроизводства, мясо их богато белками и обладает высокими вкусовыми качествами [1].

Исследовано более трехсот видов кальмаров, но промысловое значение приобретают не более десяти. В настоящее время для выпуска пищевых продуктов используется только 50-70 % улова, остальное 30-50 %, именуемое – отходы от разделки, в составе которых может быть и щупальца, для получения других продуктов, в частности медицинских.

Поскольку отходы могут содержать большой процент жира, то его можно извлекать из них. Кальмаровый жир (КЖ), полученный из отходов от разделки аргентинского короткоперового кальмара иллекс *Shex argentinus* (Casteiianos, 1960) представляет собой прозрачную жидкость красно-кирпичного цвета, имеющую кислотное число более 6,0 мг КОН/1 г жира, содержащую значительное количество неомыляемых веществ (более 2,5 %) и уникальные биохимические показатели. В его составе присутствуют такие биологически активные вещества как эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты в сумме от 30 % и выше, имеются витамины А, Е, Д, каротиноиды. [2, 3]

Целью работы является исследование возможности использования сырья, не употребляемого в питании, для получения биомедицинских препаратов.

Одним из таких направлений может быть исследование возможности применения кальмарового жира для лечения термических ожогов. Еще с 30-х годов прошлого столетия ученые проявляли интерес к

рыбному жиру с целью использования его в этом направлении. В дальнейшем, выяснилось, что лечебное действие определяется наличием в нем полиненасыщенных жирных кислот ω -3, а также витаминов А, Д, Е [4]. Термические поражения и ожоговая болезнь являются сложной и актуальной проблемой в медицинской биологии. Термическая травма провоцирует возникновение в организме пораженного ряда патологических изменений, приводящих к нарушению обмена веществ в ожоговой ране [5], что в дальнейшем может привести к летальному исходу. Существуют литературные данные, подтверждающие эффективность применения концентрата ω -3 (содержание суммы эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот не превышало 35 %) жирных кислот в лечении ожоговых ран [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все образцы кальмарового жира изготовлены из отходов от разделки кальмаров, содержащие печень, гонады, остатки желудочно-кишечного тракта, по действующим технологическим инструкциям следующим образом:

№ 1 — из печени с остатками желудочно-кишечного тракта, кислотное число 38,9 мг КОН/г;

№ 2 — из печени без чернильного мешка, кислотное число 30,2 мг КОН/г;

№ 3 — из суммарных отходов, кислотное число 32,5 мг КОН/г;

№ 4 — из суммарных отходов, кислотное число 14,1 мг Н/г;

№ 5 — из суммарных отходов, кислотное число 6,6 мг КОН/

Количество неомыляемых веществ в исследуемых образцах колебалось в пределах 2,2 — 3,5 %. Органолептические показатели следующие: № 4, 5 — красно-оранжевого цвета, вкус и запах характерны для данного вида жира;

№ 1, 2, 3 — оранжевые с оттенками коричневого, с более резким запахом и несколько прогорклым вкусом.

Следует отметить, что на момент исследований образцы 1,2,3 хранились около шести лет при температуре $10 \pm 1^\circ\text{C}$, образец 4 — три года, образец 5 — 2 года при температуре $0 \pm 1^\circ\text{C}$.

Оценка показателей качества кальмарового жира определялась стандартными методами [7].

Все образцы получены без использования химических реагентов.

Доклинические испытания проведены на белых крысах самках самцах (168 экземплярах) морских свинок (15 штук).

Острую токсичность по методу В.Б.Прозоровского при введении КЖ в желудок крыс [8].

Противоожоговое действие КЖ изучали на одной из наиболее жестких моделей — ожогах III Б степени.

В качестве контроля было задействовано подсолнечное масло, а опытные образцы по специфическому действию сравнивались с известным ранозаживляющим средством — облепиховым маслом.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изучение действия различных образцов КЖ на процесс заживления ожогового дефекта показало достаточно нестабильную динамику. Нанесение образца № 1 на поверхность раны влияет на напряженность репаративных процессов, но осложняет ход острого гнойного воспаления. Это говорит о возможности использования этого образца в комплексной терапии лечения термической раны на стадии репарации.

Образцы 2 и 3 обладают противовоспалительным действием, но нейротоксические свойства не позволяют использовать их в лечебных целях. Невозможность использования образцов № 1-3 КЖ как медицинского препарата, очевидно, обусловлена окислительными процессами, протекающими при длительном хранении различных жировых композиций. Исходя из этого, в последующих экспериментах на животных использовался образец № 4, образцы № 1-3 по понятным причинам из экспериментов были исключены.

Изучение влияния образца №4 на протекание лечения ожоговой болезни выявило наличие у КЖ мощного противовоспалительного действия.

Уже к 10-му дню лечения наблюдалось сокращение площади ожоговой поверхности против "естественного" увеличения ее в контроле. Скорость ее сокращения заметно нарастала, достигнув величин, характерных для данной временной точки не к 26-му, а к 21-му дню лечения.

К 28-му дню терапии КЖ образца № 4 обеспечивал заживление 80 % поверхности раны, в то время как у контрольных животных аналогичная степень затягивания раны наблюдалась только к 37-му дню. Наблюдается дозозависимое влияние образца № 4 на течение воспаления. Наилучший результат обеспечивало нанесение на рану малого (0,1 мл) КЖ, разбавленного в два раза подсолнечным маслом) и среднего (0,2 мл.1) количества жира. Животные, лечившиеся по этой схеме, хорошо переносили терапию, имели здоровый внешний вид, были подвижны, регулярно прибавляли в весе. Это в первую очередь, относится к группе животных, получавшей наружно минимальную дозу КЖ образца № 4. Эффективность этого образца превосхо-

дила заживляющее действие масла облепихи (официальный препарат), сокращая сроки заживления на 3 -4 дня.

Анализ результатов исследования показывает, что КЖ образца № 4 оказывает хорошее ранозаживляющее действие. Так, прочность рубца при использовании кальмарового жира в дозе 0,1 мл выше, чем у интактных животных, в 2,4 раза. По сравнению с контролем этот показатель составляет 1,6. С увеличением дозы КЖ до 0,2 мл эффективность практически не изменяется.

Раны, обработанные КЖ, хотя и не отличались по прочности (статистически значимо) от ран, обработанных маслом облепихи, но превосходили их по косметическому эффекту. Применение кальмарового жира увеличивало долю животных в группе с преимущественным заживлением раны первичным натяжением.

Ранозаживляющее действие ЖК образца № 4 было подтверждено также на модели плоскостной раны спины у крыс. Сокращение площади поверхности полнослойной плоскостной раны под действием этого средства (КЖ) происходило на 4 – 6 дней быстрее, чем в контроле.

В процессе лечения ран и ожогов с использованием образца КЖ № 4 также не было обнаружено его местнораздражающего действия. Специально поставленные эксперименты на 15 морских свинках подтвердили это. Ни у одного из животных не было обнаружено признаков контактного дерматита.

При изучении общетоксических свойств вычислить ЛД₅₀ (летальную дозу) КЖ образца № 4 не удалось из-за отсутствия гибели животных в группах.

Вычислить летальную дозу при определении острой токсичности также не представилось возможным, ни одно животное не погибло при энтеральном введении 5 мл жира на 1 кг массы тела. Проведенный хронический эксперимент по установлению общетоксических свойств показал, что длительное введение КЖ не влияет на показатели крови животных опытных групп.

После этого были проведены клинические исследования на людях. Испытывался образец № 5 Ожог - сложная рана. Курс лечения предусматривает нескольких стадий. Для больных с ограниченными поверхностными ожогами использование кальмарового жира было единственным способом, а при обширных поверхностных и глубоких поражениях входило в комплекс общего и местного лечения,

Испытываемый образец применяли на рану в виде повязок, которые меняли через 1 - 3 дня по показаниям. Использовали его в разные периоды процесса, как правило, при поверхностных ожогах с первого дня после травмы до полной эпителизации. Если раны были глубокие, то после отторжения струпа и до операции свободной дерматопластики, а также при долечивании мелких ран. На донорские участки повязки с КЖ накладывали после срезания трансплантатов, оставляя их до полной эпителизации ран.

Кальмаровый жир эффективен при лечении поверхностных (И —Ш А ст.) ожогов, ран, донорских мест и при подготовке гранулирующих ран к аутодермопластике при ожогах Ш Б ст.

При использовании кальмарового жира у больных уменьшались боли, улучшалось самочувствие, нормализовывалась температура тела, отмечалась положительная динамика морфологического анализа крови, уменьшались гиперемия и отечность тканей и количества отделяемого из ран. Бактериологические, цитологические исследования и оценка эндотоксикоза объективно подтверждают клиническую характеристику.

Преимущество повязок с кальмаровым жиром в том, что они в значительно меньшей мере приклеиваются к поверхности раны, не доставляют страданий больным при ношении и перевязках: Они проницаемы для секрета из раны, обладают способностью поддерживать ее влажной, защищать от наружных повреждений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кальмаровый жир эффективен при местном лечении ожоговых ран, не вызывает у больных осложнений и побочных эффектов, ухудшения симптоматики течения болезни, самочувствия, требующих отмены препарата.

Возможность применения его как медицинского препарата определяется температурными условиями и длительностью хранения до использования. Кальмаровый жир, хранившийся при температуре 0±1 °С в течение одного – трех лет, не токсичен.

Препарат обладает ранозаживляющими, бактерицидными и детоксицирующими свойствами, эффективен при лечении поверхностных ожогов И - Ш ст., глубоких ожогов (подготовка гранулирующих ран к мастике) и при заживлении ран донорских мест.

Исходя из патогенеза раневого процесса кальмаровый жир, в 1-й фазе оказывает обезболивающее и антимикробное действие, т.е. способствует подавлению микробной флоры и очищению раны, что создает условия для репарации. Во 2-й фазе стимулирует репаративные процессы в ране, способствует росту грануляций и ускоряет эпителизацию, защищает грануляционную ткань от вторичной инфекции и подавляет вегетирующую в ране микрофлору. Лечение ожоговых ран кальмаровым жиром в 3-й фазе предохраняет раны от травмирования и стимулирует процесс эпителизации.

Применение кальмарового жира в разных фазах заживления при ожогах позволяет стабилизировать процесс заживления, используя его как медицинский препарат.

Таким образом, невозможность использования отходов от разделки аргентинского короткоперового кальмара иллекс *Stich argentinus* (Casteiianos, 1960) для пищевых целей позволяет направить их не только для получения кормовых продуктов, но и для биомедицинских продуктов, одним из которых может быть кальмаровый жир. Простота способа его производства и возможность получения в больших количествах как медицинского препарата становится особенно актуальным в случаях массового поражения людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Филиппова ЮА, Стычар И.Е. Видовой состав, биология, распределение и промысел кальмаров антарктических и умеренных вод Южного океана // ОИ ЦНИИТЭРХ. Сер. Рыбохозяйственное использование ресурсов Мирового океана. 1986. - Вып. I.

2 Masayo Okuzumi, Tateo Fujii Nutritional and Functional Properties of Squid and Cuttlefish. – National Cooperative Association of Squid Processors, Tokio, 2000. – 219 с.

3 Степанцова Г.Е., Нижникова Е.В, Нефедова Н.П., Воробьев В.И., Лемперт О.Т.. Изучение химических характеристик головоногих моллюсков Юго-Западной Атлантики // Балтийский морской форум: материалы VI Международного Балтийского морского форума 3-6 сентября 2018 года [Электронный ресурс]: В 6 томах. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2018», XVI Международная научная конференция. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. С96-101 . – 1 электрон. опт. диск.

4 Двойная роль полиеновых кислот при ожоговом поражении / Касьянов С.П., Куклев Д.В., Добрынченко И.В., Усов В.В., Латышев Н.А. // Изв ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С. 185 – 198.

5 Алексеев А.А., Лавров В.А. Ожоговый шок: патогенез, клиника, лечение // Росс. мед. журн. – 1997. - №6. – С.51 - 55.

6 Применение препаратов омега – 3 жирных кислот при лечении ожоговых ран / Касьянов С.П., Куклев Д.В, Добрынченко И.В., Усов В.В., Латышев Н.А. // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С. 199 – 213.

7 ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и рвдукты их переработки. Методы анализа. — М.: Изд-во стандартов, 1991.

8 Прозоровский В.Б., Прозоровский М.П., Демченко В.П. Экспресс - метод определения средней эффективности дозы и ее ошибки // Фармакология и токсикология. - 1978. - Т. 61, № 4. - С. 497-502.

RESEARCH AND FORECAST OF THE POTENTIAL FOR ISOLATION OF BIOMEDICAL PREPARATIONS FROM CEPHALOPODS OF THE WORLD OCEAN

Vorotnikov Boris Yuryevich, candidate of technical Sciences, associate Professor
Stepantsova Galina Egorovna, candidate of technical Sciences, associate Professor,

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e- mail: vorotnikov@klgtu.ru

The results of studies of specific activity and General toxic properties of squid oil conducted on laboratory animals and in human clinical trials are presented. It is established that squid oil has anti-inflammatory, wound-healing properties, and is an effective anti-burn agent. This makes it possible to use the Argentine squid not only for food and feed purposes, but also for obtaining medical products.

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ КАК РИСКОВАННЫХ ОТХОДОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА

Воротников Борис Юрьевич, доцент, канд. техн. наук
Булычев Александр Григорьевич, доцент, канд. хим. наук

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vorotnikov@klgtu.ru; a_bulychev@mail.ru.

В работе рассматривается актуальная проблема утилизации использованных средств индивидуальной защиты (одноразовые маски, перчатки и т.п.), а также других полимерных отходов здравоохранения, количество которых за последний период выросло в значительных количествах. Предлагается безопасный способ их утилизации, переработки и последующее повторное использование полимерных отходов в строительной отрасли.

В России с каждым годом растут объемы отходов. Если в 2000 году на одного человека приходилось около 220 кг ТКО в год, то сейчас это более 400 кг в год. Одна из главных причин — неконтролируемый рост производства и потребления одноразовых товаров, особенно пластиковых. При этом они почти не перерабатываются и оказываются либо на свалках, либо в лесах, на побережьях, в морях. Это вредит природе, животные часто ошибочно принимают мусор за еду.

Пандемия коронавируса только усугубила «мусорную проблему» в отношении остро необходимых одноразовых пластиковых предметов. Вырос спрос на доставку продуктов и готовой еды (а с ним и объем одноразовой посуды): по данным «Яндекс.Доставки», Delivery club, «Утконоса» и «Сбермаркета», онлайн-заказы выросли на сотни процентов. Также из-за пандемии коронавируса резко увеличился расход одноразовых средств защиты. По сообщениям Минпромторга, ежедневно россияне используют около 12 млн штук медицинских масок, при этом в России производится более 8 млн штук в сутки [1].

Во время вспышки COVID-19 в провинции Хубэй, Китайская Народная Республика (КНР), количество инфицированных медицинских отходов увеличилось на 600% с 40 тонн в сутки до 240 тонн в сутки.

Маски являются наиболее очевидным символом этого увеличения одноразового пластика, количество их во всем мире огромно. Вместе с тем плохая утилизация масок и перчаток создает риск заражения.

Исследование, проведенное учеными из Туринского политехнического университета, показывает, что одной Италии потребуется ежемесячно один миллиард масок и полмиллиарда пар перчаток «Если бы хотя бы один процент масок в Италии утилизировался неправильно и, возможно, рассеивался в природе, это привело бы к 10 миллионам масок в месяц в окружающей среде», - доложил Всемирный фонд природы (WWF) Италии. в недавнем отчете.[2]

Маски попадают в море, когда их сбрасывают на улицы или иногда со свалок - особенно в развивающихся странах, где свалки под открытым небом распространены - когда их поднимает ветер. Очевидные свидетельства появления новых видов отходов можно встретить в самых неожиданных местах. На фото 1 фрагмент зеленой зоны в аэропорту «Храброво» Калининграда.



Фото 1 Калининградская область, аэропорт Храброво

Учитывая легкость их материала и короткий срок службы масок, они неизбежно будут массово выбрасываться в наши природные пространства. Воздействие этих отходов будет аналогично воздействию других видов пластмасс, сбрасываемых в окружающую среду: прямое и косвенное попадание в организмы животных дикой природы, вызывающее дыхательные и желудочно-кишечные препятствия или смерть от голода, и проблема запутывания животных в отходах [3]

Медицинские маски состоят из трех или четырех слоев. Каждый слой состоит из тонких и очень тонких волокон. Эти маски проверены на способность блокировать капли (3 размером 3 микрометра; Стандарты EN 14683 и ASTM F2100) и частицы (размером 0,1 мкм; стандарт ASTM F2100). Маски должны блокировать капли и частицы во время в то же время они должны быть пригодными для дыхания, позволяя воздуху проходить. Медицинские маски - это регулируемые медицинские устройства и относятся к категории СИЗ.

Немедицинские маски изготавливаются из различных тканых и нетканых материалов. Идеальное сочетание материала для немедицинских масок должно включать три следующих слоя: 1) внутренний слой из гидрофильного материала (например, хлопка или смесей хлопка); 2) внешний слой из гидрофобного материала (например, полипропилен, полиэстер или их смеси), которые могут ограничивать внешнее загрязнение от проникновения в нос и рот владельца; 3) средний гидрофобный слой синтетический нетканый материал, такой как полипропилен или слоя хлопка, который может улучшить фильтрацию или удерживать капли. [4]

В настоящее время нет единого подхода к проблеме утилизации СИЗ.

По данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC), в настоящее время нет доказательств того, что стандартное управление отходами процедуры небезопасны или недостаточны с точки зрения риска заражения COVID-19 или что бытовые отходы играют роль в передаче SARS-CoV-2 или других респираторных вирусов [5].

В то же время, если маски попадают на мусоросжигательные заводы, горящие пластмассы выделяют токсины, особенно в установках с более низкими характеристиками, которые распространены в развивающихся странах [6].

Высказывается мнение, что стандартные подходы по переработке бесполезны для лицевых масок. Они часто изготавливаются из нескольких видов пластика, что делает невозможным их переработку, а временные остановки служб утилизации во всем мире во время пандемии означают, что они не смогли бы их взять, даже если бы их можно было утилизировать.

В тоже время ранее в КГТУ была разработана технология повторного использования медицинских полимерных отходов. Особенностью технологии явилось возможность диспергирования полимеров различных классов и одновременно достигалось полное обеззараживание потенциально опасных отходов категории ОРОЗ (опасных рискованных отходов здравоохранения). На их основе обеззараженной дисперсии полимеров возможно создание модификаторов для битумов и использование в их в широком спектре строительных материалов, обеспечивая их экономически прибыльное захоронение.

Основным недостатком строительных битумов является высокая жесткость, низкая теплостойкость. В процессе эксплуатации качество битума снижается еще больше.

Введением специально синтезированных полимеров типа СБС, ДСТ, Кратон и т.п. можно повышать эксплуатационные характеристики дорожных битумов и в том числе ряд структурно-механических характеристик строительных битумов, кроме пластичности.

Введением модификаторов разработанных на основе отходов полимеров и содержащих пластифицирующие добавки, относящиеся также к отходам возможно повышение всего комплекса свойств строительных битумов.

Экспериментальная часть

Объектом исследования явились средства индивидуальной защиты одноразового применения, изготовленные из полиолефинов и их аналогов, с целью получения модифицированных битумов, используемых при производстве кровельных гидроизоляционных материалов.

Основным интегральным показателем качества кровельного материала была выбрана гибкость на стержне диаметром 100,50,40,10 мм и органолептическая характеристика характера излома при температуре 5 градусов Цельсия.

Исходным материалом являлась БРМ, модификатор М20 и М40, жестяные формы (250x250x4 мм), армирующая сетка, полиэтиленовая пленка. Образцы готовились следующим образом: в металлической чаше объемом 300 мл расплавлялись БРМ и при постоянном перемешивании вводился модификатор. В форму смазанную маслом и выстланную полиэтиленовой пленкой выливалась разогретая масса, погружалась армирующая сетка, после остывания форма покрывалась полиэтиленовой пленкой.

№	Исследуемый материал	Модификатор	Кол-во Мод-ра, %	Характеристика образца
1.	БРМ	M40	5,0	При изгибе разрушается. Жесткий. Излом крошащийся, блестящий.
2.	БРМ	M40	15,0	При изгибе разрушается. Менее жесткий. Излом не крошащийся и не блестящий.
3.	БРМ	M20	5,0	Выдерживает изгиб на 100 мм стержне. Излом крошащийся, блестящий.
4.	БРМ	M20	30,0	При изгибе разрушается. Излом не крошащийся, не блестящий.
5.	БРМ исх.	-	-	При изгибе разрушается. Излом крошащийся, блестящий.
6.	БНД 60/90	M20	15,0	Высокая эластичность и пластичность. Не разрушается при любом изгибе
7.	БФ	M20	5,0	Выдерживает изгиб на 50 мм стержне. Излом крошащийся блестящий.
8.	БК	M20	10,0	Выдерживает изгиб на 20 мм стержне. Излом крошащийся блестящий.
9.	Б	M20	5,0	Выдерживает изгиб на 10 мм стержне. Излом крошащийся, блестящий.
10.	БФ	M40	10,0	Выдерживает изгиб на 40 мм стержне. Излом крошащийся блестящий.
11.	Б	M40	5,0	Выдерживает изгиб на 50 мм стержне. Излом крошащийся блестящий.

Выводы

1 Показана возможность повышения качества строительных битумов СБ с использованием модификаторов в количестве 5-10% по массе.

2 Основным фактором, определяющим возможность использования для изготовления кровельного материала модификатора, является размер гетерогенных включений в нем, который не должен превышать 0,5-1,0 мм.

3 В связи с неоднородностью состава БРМ необходим подбор количества модификатора для производственно выпускаемых партий.

4 Для изготовления кровельного материала оптимальным является двухстороннее покрытие битумных поверхностей полиэтиленовой пленкой без армирующих тканых материалов.

5 Изготовление кровельного материала из БРМ с использованием данных модификаторов имеет высокую экономическую эффективность и экологическую целесообразность, т.к. при этом используются отходы и появляется возможность безопасного хранения и захоронения обеззараженных одноразовых защитных медицинских изделий во время пандемии коронавируса .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 <https://hightech.fm/2020/08/19/rubbish-medecine-russia>
- 2 <https://www.telegraph.co.uk/global-health/climate-and-people/floating-face-masks-recycling-cutbacks-pandemic-has-hit-war>
- 3 <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/environment/face-masks-recycling-moving-towards-new-sustainable-normal>
- 5 <https://stem.idaho.gov/wp-content/uploads/2020/03/Mask-Materials-Matter.pdf>
https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/waste_management_guidance_dg-env.pdf
- 6 <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/environment/face-masks-recycling-moving-towards-new-sustainable-normal/>

RE-USE OF POLYMERIC PRODUCTS AND PROTECTION PRODUCTS AS A HAZARDOUS HEALTHCARE WASTE IN THE CONDITIONS OF THE CORONAVIRUS PANDEMIC

Vorotnikov Boris Yurievich, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Bulychev Alexander Grigorievich, associate professor, candidate of chemical sciences

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university"
Kaliningrad, Russia, e- mail: vorotnikov@klgtu.ru

This paper deals with the actual problem of disposal of used personal protective equipment (disposable masks, gloves, etc.), as well as other polymeric waste from healthcare, the amount of which has grown in significant quantities over the past period. A safe method for their disposal, recycling and subsequent reuse of polymer waste in the construction industry is proposed.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫДЕЛЕНИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ МИРОВОГО ОКЕАНА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Воротников Борис Юрьевич, канд. техн. наук, доцент
Соклаков Владимир Владимирович, канд. техн. наук, доцент
Рачкова Наталья Анатольевна, инженер

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vorotnikov@klgtu.ru

Рассмотрены перспективы получения белковых и липидных биомедицинских продуктов, сырьём для которых, как правило, являются вторичные ресурсы переработки головоногих, ракообразных и рыб. Осуществляется попытка прогнозирования появления инновационных продуктов комплексной переработки гидробионтов. Проиллюстрировано формирование на территории Калининградской области межотраслевого регионального технологического кластера.

Введение

Рассматривая современное состояние отечественной рыбоперерабатывающей отрасли через призму предложенных ранее методологических подходов к прогнозированию появления и разработке технологий [1, с. 85-86], следует отметить, что подавляющее число предприятий находится на стадии становления межтехнологического этапа развития. Он характеризуется применением физико-химических методов выделения ранее не используемых фракций природного сырья обладающего, в связи с физиологическими особенностями их функционирования у гидробионтов, потенциально высокой биологической активностью в отношении организма человека. При этом для достижения научного и промышленного превосходства в мире глобального рынка очевидной является необходимость в переходе к транстехнологическому этапу, отличительным свойством которого является повышение отраслевой эффективности за счёт использования её ресурсов для потребностей других отраслей, осуществляя конвергенцию их областей возможностей.

Развивая тему прогнозирования инновационных технологий кальмаров Мирового океана [2], актуальным представляется изучение возможностей использования потенциала технологий, разработанных авторским коллективом, для получения инновационных продуктов из вторичного сырья гидробионтов, способных быть воспроизведенными в региональном технологическом кластере.

Технологии переработки вторичного сырья криля

Помимо хорошо известных способов использования хитинового панциря, перечень направлений использования белковой составляющей криля можно повысить за счёт получения гидролизата. В основе разработанного способа лежит ферментализ, позволяющий избежать высокого уровня минерализации вырабатываемого продукта в случае кислотного гидролиза. Размороженный криль измельчают и создают суспензию. Инновацией является следующий технологический этап – предварительная тепловая инактивация собственной ферментной системы криля, за счёт чего улучшается цвет продукта по сравнению с традиционным ферментализатом. Термокоагулят ферментируют, отделяют плотную часть, инактивируют внесённый фермент, фильтруют гидролизат, упаривают и сушат.

Получаемый гидролизат содержит 80 % белка, содержание незаменимых аминокислот составляет 45 % от общего количества аминокислот. Аминокислотный состав продукта представлен в табл. 1. Как показали результаты микробиологических исследований, высушенный гидролизат криля микробиологически мало обсеменён, отмечено лишь наличие отдельных КОЕ МАФАНМ, при этом отсутствовали иные санитарно-показательные, а также условно-патогенные и патогенные микроорганизмы и микроорганизмы порчи [3, с. 91, с. 97 – 106].

Аминокислотный состав белковых биомедицинских продуктов из гидробионтов

Аминокислота	Ферментативный гидролизат из криля [3, с. 105 – 106]		Морской плацентарный коллаген	Гидролизат из вторичного сырья при переработке головоногих (прогнозируемый продукт)
	Содержание, г/100 г белка	Скор (для незаменимых аминокислот), %	Содержание, г/100 г белка	Содержание, г/100 г белка
Аланин	7,34±0,05	–	6,9±1,8	?
Аргинин	4,86±0,09	–	7,6±3,1	
Аспарагиновая кислота	9,38±0,10	–	6,4±2,6 (сумма с аспарагином)	
Валин	9,56±0,06	191	2,1±0,8	
Гистидин	0,56±0,02	–	1,1±0,6	
Глицин	8,38±0,07	–	12,8±4,4	
Глутаминовая кислота	13,49±0,11	–	7,7±3,1 (сумма с глутамином)	
Изолейцин	4,68±0,04	117	8,8±2,3 (сумма)	
Лейцин	7,68±0,13	110		
Лизин	8,92±0,31	–	5,9±2,0	
Метионин	2,71±0,02	162	1,6±0,6	
Пролин	3,06±0,03	121 (сумма с цистином)	7,2±1,9	
Серин	3,62±0,01	–	5,3±1,4	
Тирозин	3,92±0,02	–	1,9±0,6	
Треонин	3,83±0,02	96	4,0±1,6	
Триптофан	–	–	0,6±0,2	
Фенилаланин	3,96±0,03	131 (сумма с тирозином)	3,7±1,1	
Цистин	1,54±0,01	–	1,3±0,6	

Подобные протеиновые экстракты могут найти применение в специальном питании различных направлений – спортивном, медицинском и т. д.

Оставшийся после получения белкового гидролизата осадок может использоваться в качестве вторичного сырья для получения экстракта каротиноидов. К осадку добавляют масло для создания суспензии, которую равномерно перемешивают для проведения экстракции, а затем содержащую каротиноиды масляную фазу отделяют.

Содержание отдельных липидных компонентов, переходящих из жома в служащее экстрагентом масло, представлено в Табл.2 Исходя из состава полученного экстракта каротиноидов, его возможно использовать в качестве красителя в пищевой промышленности, а также в качестве антиоксидантного биомедицинского продукта.

Таблица 2

Липидные компоненты каротиноидных экстрактов

Компонент	Краситель из криля (проэкстрагированная часть) [3, с. 108]	Краситель из головоногих [8]	Противоожоговое и ранозаживляющее средство [9]	Краситель из ястыков лососевых рыб (прогнозируемый продукт)
Содержание жирных кислот, % от общей суммы				
Пальмитиновая кислота (16:0)	0,6	13,8	–	?
Пальмитолеиновая кислота (16:1ω7)	–	9,5	–	
Олеиновая кислота (18:1ω9)	–	19,6	–	
Линолевая кислота (18:2ω6)	–	3,3	–	
Линоленовая кислота (18:3ω6)	0,9	1,9	–	
Арахидоновая кислота (20:0)	0,5	–	–	
Гадоленовая кислота (20:1ω9)	1,3	8,6	–	
Арахидоновая кислота (20:4ω6)	–	2,3	–	
Содержание жирных кислот, % от общей суммы				
Тимнодоновая кислота (20:5ω3)	–	11,0	25 – 35 (сумма)	?
Цервоновая кислота (22:6ω3)	–	22,1		
Церотиновая кислота (26:0)	0,5	–		
Сумма полиненасыщенных кислот	–	42	30 – 45	
Содержание сложных липидов				
Витамин А	–	300 – 1000 мг/г	0,06 – 0,30 мг/г	?
Витамин D	–	3,5 – 5,0 мкг/г	0,75 – 2,75 мкг/г	
Витамин E	–	6 – 50 мг/100 г	600 – 8000 мг/г	
Каротиноиды	1,9 мг/100 г	0,2 – 0,9 мг/100 г	20 – 100 мг/100 г	
Стероидные гормоны	–	2 – 10 мкг/г	–	

Технологии переработки вторичного сырья рыб

Технологией по получению продукции разнопланового назначения из вторичного рыбного сырья – отходов производства икорных продуктов – стало получение плацентарного морского коллагена [4].

Отличительной чертой технологии является получение целевого продукта из ткани ястыков и оболочек лопанца икринок, которые представляют собой лишь одну из нескольких фракций вторичного сырья производства икры [5, с. 80 – 82]. При этом само икорное сырьё может быть консервировано несколькими способами, а традиционную технологическую схему выработки икры предполагается дополнить такими этапами, как инспектирование и фракционирование. Предложенный способ нашёл отражение в лабораторном регламенте, который лёг в основу промышленного процесса получения морского плацентарного коллагена, вырабатываемого ООО «НПЦИ питания» под торговой маркой «Плаценкол».

Получаемый коллаген относится к V типу, что позволяет говорить о его структурных особенностях по сравнению с коллагенами, сырьём для которых являются покровные ткани [6, с. 43 – 46]. Аминокислотный состав морского плацентарного коллагена приведён в табл. 1.

Характер получаемого продукта предполагает возможность его применения не только в косметической промышленности, но и в пищевой – в качестве БАД, а также в медицине – например, в качестве основы для натуральных полимерных покровных материалов.

Ранее предложенное нами параллельное направление переработки вторичного икорного сырья – получение альфа-икры из фракции глобулярных белков [5, с. 81 – 82] – в качестве дальнейшего развития может иметь использование искусственной икорной оболочки [7].

Поскольку основу такой оболочки составляют гипоаллергенные полисахариды, стабилизированные двухвалентными металлами, её состав предполагает возможность использования продукта, начиная с кормовой промышленности (например, при производстве стартовых кормов) и продолжая фармацевтической промышленностью (например, при производстве биомедицинских защитных мембран).

Помимо представленных в данной статье разработанных липидных продуктов – каротиноидных красителей, выделяемых из крыла и головоногих (см. далее) – нами с уверенностью прогнозируется возможность выделения аналогичного красителя из ястыков лососевых рыб.

Технологии переработки вторичного сырья головоногих

Отходы от переработки головоногих, в частности – кальмаров, богаты биологически активными веществами жировой и белковой природы [2, с. 97 – 98]. Одним из перспективных продуктов представляется экстракт каротиноидов, получаемый при переработке внутренностей как свежих, так и мороженых головоногих.

Технология предусматривает термокоагуляцию белковой части измельчённого вторичного сырья, сопровождающуюся высвобождением каротиноидов из клеточного матрикса и их растворением в липидной части сырья, которую затем отделяют от белковой [8]. Состав отдельных липидных компонентов полученного препарата приведён в табл. 2.

Очевидно, что получаемый препарат по своему химическому составу может быть использован как в пищевой промышленности, так и в фармацевтике и косметологии в качестве красителя, обогатителя функциональных и профилактических продуктов, концентрата витаминов, жирных кислот классов ω -3 и ω -6.

Продуктом, доказавшим свою биомедицинскую эффективность, является противоожоговое и ранозаживляющее средство на основе кальмарового жира [9].

Непищевое сырьё – отходы от разделки кальмаров – измельчают и прогревают, добываясь коагуляции протеиновой составляющей, высвобождения липидов и разделения твёрдой и жидкой частей. Из жидкой части удаляют воду, получая конечный продукт.

Исходя из химического состава получаемого препарата (табл. 2) и доказанных фармакологических свойств [9], его можно применять не только в медицине, но и в пищевой промышленности – например, в качестве обогатителя.

Другим, белковым продуктом из вторичного сырья головоногих, разработанным авторами, является гелеобразная смесь коллагена и пигментных клеток кожи кальмаров, технология которой являет собой методологическое развитие технологии морского плацентарного коллагена.

Физически зачищаемые с нижележащих слоёв кожи пигментные клетки, связанные с молекулами коллагена, очищают от водо- и солерастворимых белков и диспергируют в слабом растворе янтарной кислоты, что позволяет получить продукт, наиболее удобный для использования в качестве активной субстанции в кремах. Данная технология также внедрена в производство на ООО «НПЦИ питания» – результатом является промышленный препарат под торговой маркой «Эклетмарин».

Поскольку пигментированные клетки кожи кальмаров содержат белки, структура которых может быть подобна рефлектину, то и потенциальная биомедицинская сфера применения данного продукта представляется нам более широкой по сравнению с коллагеном I типа.

Наряду с уже созданными белковыми инновационными продуктами морским плацентарным коллагеном рыб и гидролизатом криля, можно предположить получение высокоактивных белковых продуктов из коагулированных белков внутренностей головоногих, являющихся вторичным сырьём после извлечения жира.

Выводы

Рассмотренные примеры созданных технологий позволяют говорить о возможности значительной интенсификации утилизации образующегося при производстве морепродуктов вторичного сырья, для чего возможно задействовать традиционные физико-химические методы, не требующих дорогостоящего оборудования или высокоспецифичных условий производства. При создании и внедрении данных технологий на территории Калининградской области фактически формируется современный межотраслевой региональный технологический кластер.

Помимо рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий и АО «Калининградский янтарный комбинат», представляющих собой традиционный промышленный базис такого кластера, он фактически включает:

- ФГБОУ ВО «КГТУ» – как центр технологических разработок по интенсификации использования регионального сырья различного происхождения,

- ООО «Калининградская фармацевтическая фабрика» – как предприятие, осуществляющее выпуск косметических препаратов на основе вторичного сырья как янтарной, так и рыбной промышленности, разработанных в техническом университете (среди последних разработок – «Янтарное молоко», «Янтарная сметана»),

- ООО «НПЦИ питания» – как предприятие, использующее вторичное сырьё рыбной промышленности с получением продуктов медицинского, пищевого, профилактического, косметического назначения.

Используя предложенные нами принципы классификации этапов развития технологий [1, с. 85], можно утверждать, что такой кластер, объединяющий в себе проектирование и производство нетрадиционных продуктов на основе вторичных ресурсов производства и потребления и являющийся признаком межтехнологического этапа, может рассматриваться как имеющий задатки следующего транстехнологического этапа развития технологий. Он может служить основой для конвергенции межтехнологических блоков, объединяя две области возможностей – Гидробионты Мирового океана и смолы природного происхождения. При этом сам факт формирования кластера позволяет не только разрабатывать, но и прогнозировать получение биомедицинских продуктов.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность старшему инженеру Атлантического филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО») О. Д. Талызиной за проведённые исследования аминокислотного состава морского плацентарного коллагена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Воротников Б. Ю., Устич В. И. Проблемы развития отраслей переработки природного сырья, создания промышленных кластеров и формирования новых технологических платформ // Известия КГТУ. – 2015, № 37. – С. 83 – 91.

2 Соклаков В. В. Систематизация развития и прогнозирование появления инновационных технологий кальмаров Мирового океана / В. В. Соклаков, Б. Ю. Воротников, Н. А. Рачкова, Е. С. Вайнерман // Балтийский морской форум: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года: в 6 томах. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция. – Калининград, 2019. – С. 95 – 102

3 Воротников Б. Ю. Разработка технологии икры зернистой красной: Дисс. ... канд. техн. наук. – М., ВНИРО, 1990. – 231 с.

4 Способ комплексной переработки икры гидробионтов: заявка на патент РФ № 2019128233/10(055463) / Б. Ю. Воротников, Н. А. Рачкова, Е. С. Вайнерман, В. В. Соклаков (Россия); ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» (Россия). – Заявл. 09.09.2019

5 Рачкова Н. А. К вопросу необходимости разработки комплексной технологии икры / Н. А. Рачкова, А. В. Строщкова, В. В. Соклаков, Е. С. Вайнерман, Б. Ю. Воротников // Известия КГТУ. – 2019, № 52. – С. 75 – 86.

6 Biochemistry of Collagen, Laminins and Elastin / Edit. by M. A. Karsdal. – London, 2016. – 238 p.

7 Стрoшкова А. В. Биохимические основания создания защитных мембран на примере икры рыб / А. В. Стрoшкова, Н. А. Рачкова, Е. С. Вайнерман, Б. Ю. Воротников // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2018, т. 4, № 2. – Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://vestnik-nauki.ru/wp-content/uploads/2018/05/2018-N2-StroshkovaVorotnikov.pdf> (дата обращения 10.06.2019).

8 Способ получения пищевого красителя из гидробионтов: патент РФ 2064476 МПК С09В 61/00 / Б. Ю. Воротников, Г. Е. Степанцова (Россия); Б. Ю. Воротников (Россия). – Заявка № 9393001708, заявл. 11.01.93, конв. приоритет 11.01.93 RU 9393001708.

9 Противоожоговое и ранозаживляющее средство: патент РФ 2118896 МПК А61К 31/07, А61К 31/20, А61К 31/335, А61К 31/595 / В. В. Лежепекoв, Г. Е. Степанцова, Б. Ю. Воротников, М. П. Андреев, О. Д. Дмитриенко, Л. Л. Дмитриенко (Россия); Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Россия). – Заявка № 96113672/14, заявл. 26.06.96, опубл. 20.09.98.

PERSPECTIVES FOR BIOMEDICAL PRODUCTS ISOLATION FROM WORLD OCEAN HYDROBIONTS BY PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS

Vorotnikov Boris.Yurievich, D. in Food Science, Docent
Soklakov VladimirVladimirovich, Ph. D. in Food Science, associate professor
Rachkova Natalia Anatolievna, engineer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: vorotnikov@klgtu.ru

The prospects for obtaining protein and lipid biomedical products, the raw materials for which, as a rule, are secondary resources of processed cephalopods, crustaceans and fish, are considered. An attempt is made to predict the appearance of innovative products as a result of complex processing of hydrobionts. The formation of an intersectoral regional technology cluster in the Kaliningrad region is illustrated.

УДК 620.197: 620.785.53

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ НАВОДОРОЖИВАНИЕ АЗОТИРОВАННЫХ СЛОЕВ СТАЛИ 38ХМЮА

Слежкин Василий Анатольевич, канд. хим. наук, доцент
Нефедова Наталья Павловна, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vslezhkin@mail.ru

Работа посвящена электрохимическому наводороживанию азотированных образцов из стали 38ХМЮА в атмосфере аммиака со степенью диссоциации 35 % и давлении 10 мм вод. ст. Проведено измерение микротвердости по глубине азотированного слоя, а также после наводороживания в результате катодной поляризации в 0,1 н растворе H₂SO₄ с добавкой 4 мг/л тиомочевины в качестве стимулятора наводороживания. Определено содержание электрохимического водорода в тонких слоях стали 38ХМЮА по глубине азотированного слоя. Подтверждено, что нитридные слои препятствуют диффузии водорода. Получено распределение остаточных сжимающих напряжений по глубине азотированного слоя.

Введение

Для увеличения долговечности конструкций и деталей, эксплуатирующихся в разных средах, упрочняют поверхностный слой, в частности, путем азотирования [1]. Назначение азотирования [2, 3] - упрочнение поверхности, защита от коррозии деталей машин, работающих на воздухе, в воде и в паровоздушной среде, повышение усталостной прочности, снижение трения, повышение задиростойкости. Сопутствующим процессом азотирования сталей является наводороживание [2], в результате диссоциация аммиака, который при нагревании распадается на атомарный азот и водород: $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N} + 3\text{H}$. Атомарный водород, легко проникая вглубь металла [4, 5, 6], изменяет химический состав, структуру, а также перераспределяет поля внутренних напряжений. Эти процессы обобщены термином «деградация» [7]. Наводороживание ухудшает механические свойства стали, в частности, усталостную прочность [5 - 6]. Поскольку

промышленные изделия, узлы и агрегаты, элементы конструкций, как правило, работают в агрессивных водородсодержащих средах (коррозионных, эрозийных), то возможно их наводороживание. Таким образом, нужно отметить, что наряду с положительным воздействием азотирования на многие эксплуатационные характеристики изделий происходит наводороживание приповерхностных слоев как при азотировании, так и при их эксплуатации.

В ряде работ [8 - 10] изучали наводороживание стали в процессе азотирования и катодной поляризации. Так, в [8] изучали подверженность стали 34CrAlNi7-10 и образцов с различными слоями плазменного азотирования наводороживанию при испытании на растяжение с медленной скоростью деформации при монотонно возрастающей нагрузке и при катодной поляризации в 0,005 М растворе H_2SO_4 . Удлинение, уменьшение площади, энергия разрушения и предел прочности были выбраны в качестве мер восприимчивости к водородному охрупчиванию. Установлено, что при возрастающей нагрузке азотированные слои являются эффективными барьерами для попадания водорода в конструкционную сталь. В [9] изучена восприимчивость к водородной деградации азотированного слоя стали 34CrAlNi7-10, по составу близкой к стали 38ХМЮА. Было установлено, что азотированные слои являются эффективными барьерами для проникновения водорода в конструкционную сталь, которые уменьшают восприимчивость стали к деградации водорода. Водород накапливается в основном в зоне компактных нитридов. Признаков увеличения хрупкости азотированных слоев с поглощенным водородом авторы не наблюдали. Авторы работы [10] установили, что накопление водорода в азотированном слое препятствует его проникновению в объем стали. Дефекты или трещины в структуре азотированного слоя, а также разрушение слоя в процессе коррозии или из-за воздействия водорода способствуют проникновению водорода в объем металла. Ранее [11] нами было показано, что азотирование приводит к наводороживанию приповерхностных слоев стали 38ХМЮА.

В связи с вышеизложенным в настоящей работе было проведено исследование электрохимического наводороживания в растворе серной кислоты различных фаз азотированной стали 38ХМЮА.

Методика эксперимента

Для исследования использовали образцы из стали 38ХМЮА (0.35 - 0.42 % С, 1.35 - 1.65 % Cr, 0.15 - 0.25 % Мо и 0.7 - 1,1 % Al): для рентгеноструктурного анализа - диски диаметром 10 мм и высотой 1.0 мм. Азотирование образцов проводили в течение 40 ч в печи при 540 оС; степень диссоциации аммиака составляла 35% при давлении 10 мм вод. ст. Перед азотированием образцы подвергали закалке путем нагрева до 940 оС и выдержки 2 ч с последующим охлаждением в масле и отпуском при 640 оС и охлаждением на воздухе.

Путем последовательной сошлифовки азотированного слоя была измерены микротвердость по глубине металла на твердомере ПМТ-3 при нагрузке на индентор 980 н. Содержание водорода определяли анодно-фотометрическим методом [12] в слоях толщиной 15 мкм на разных глубинах.

При исследовании фазового состава азотированного слоя использовали рентгеноструктурный метод. Рентгеновскую съемку образцов проводили с помощью дифрактометра ДРОН-2 по методике, описанной в работе [13]. Для определения состава был выбран интервал углов $\theta = 18 - 65^\circ$, который охватывает линии характеризующие ϵ , γ' , γ и α -фазы.

Остаточные напряжения определяли по прогибу пластин сечением 4 x 6 мм² и длиной 150 мм при сравнении слоев образца в растворе, состоящем из серной и ортофосфорной кислот и воды в соотношении 1:1:2.

Электрохимическое наводороживание образцов осуществляли путем катодной поляризации в 0.1 н растворе серной кислоты с добавкой 4.0 мг/л тиомочевины в качестве стимулятора наводороживания. Роль анода выполняла платиновая пластина.

Результаты эксперимента

Азотирование было проведено при температуре 540 °С, которая ниже эвтектидной (590 °С, [2]), поэтому вначале образуется α -раствор, затем γ' -фаза и, наконец, ϵ -фаза. С удалением от поверхности при азотировании железа должно наблюдаться следующее чередование слоев: $\epsilon \rightarrow \gamma' \rightarrow \alpha$, что было подтверждено рентгеноструктурным анализом фазового состав азотированного слоя, который показал, что на азотированной поверхности стали имеются ϵ -фаза внедрения (нитрид Fe_2N) с широкой областью гомогенности, имеющая гексагональную решетку, γ -фаза (нитрид Fe_4N) с решеткой гранцентрированного куба-, и α -фаза (азотистый феррит). Максимальное содержание высокоазотистых ϵ - и γ -фаз, определяемое по интенсивности рефлексов, наблюдали до глубины 40 мкм. На большей глубине количество этих фаз уменьшается, а начиная с глубины 100 мкм в азотированном слое присутствует только α -фаза (рис. 1). Общая толщина азотированного слоя стальных образцов составила примерно 0.5 - 0.6 мм. Следует отметить, что фазовый состав определяли дискретно, сошлифовывая слой толщиной 10 мкм.

Распределения азотистых фаз в поверхностном слое азотированных образцов

Фаза	α -фаза	ϵ -фаза	γ -фаза	α -фаза
Состав фазы	азотистый феррит	нитрид Fe_2N	Fe_4N	азотистый феррит
Расстояние от поверхности, мкм	0-5	5-40	≈ 40	Более 100 мкм

Микротвердость поверхности перед азотированием (после термообработки, описанной в методике эксперимента) составляла $2.6 \cdot 10^3$ МПа, после азотирования твердость возросла до $7.4 \cdot 10^3$ МПа. Микротвердость на разных глубинах азотированных образцов определяли последовательной сошлифовкой слоев. Результаты измерения представлены на Рис. 2.

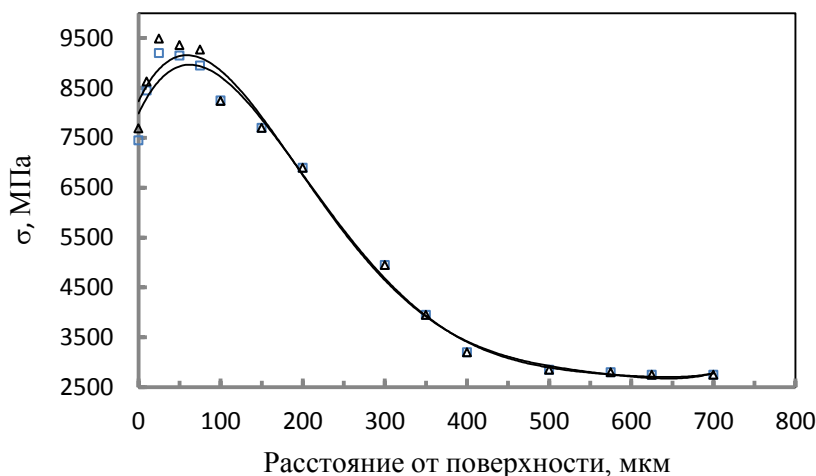


Рис. 1 Изменение микротвердости по глубине поверхностного слоя образцов стали 38ХМЮА: 1- азотированного слоя; 2 – азотирование + электрохимическое наводороживание

Следует отметить, что максимум твердости расположен под поверхностью на глубине около 20-60 мкм и составляет примерно $9.0 \cdot 10^3$ МПа. По мнению [3], это обусловлено тем, что пока при насыщении металла азотом сохраняется когерентность решеток α или γ -железа и образующихся нитридов твердость повышается. С ростом количества и размеров зерен нитридов для отдельных кристаллов наступает разрыв когерентности, что вызывает понижение твердости и смещение ее максимума в глубь слоя стали. Азотирование вызывает изменение структуры металлов, обусловленное образованием твердого раствора азота в железе, что вызывает статическое искажение кристаллической решетки, и нитридов легирующих элементов и железа, которые при наличии когерентной связи нитридов с решеткой железа создают межфазовую границу с сильно искаженной кристаллической решеткой. Причем чем меньше размеры нитридов, тем больше их количество, тем больше поверхность с искаженной кристаллической решеткой, что сопровождается увеличением удельного объема, в результате в поверхностном слое возникают остаточные сжимающие напряжения (рис. 3), которые распределены в поверхностном слое с максимумом на глубине 200- 300 мкм с величиной, составляющей примерно 325 МПа.



Рис. 2 Распределение остаточных сжимающих напряжений по глубине азотированного слоя стали 38ХМЮА

Таким образом, наибольшая микротвердость приходится на высокоазотистые ϵ - и γ -фазы стали, расположенные на расстоянии 20-60 мкм от поверхности, максимум остаточных напряжений соответствует слоям, расположенным на глубине 75-150 мкм. Электрохимическое наводороживание вызывает дополнительное увеличение микротвердости до глубины 150 мкм примерно на 250 - 300 МПа. Примерно в слое такой же толщины сосредотачивается и водород после катодной поляризации (рис. 4). Следует отметить, что в азотированном слое кроме электрохимического водорода содержится и технологический водород (в результате азотирования), кривая 2 рис.4.

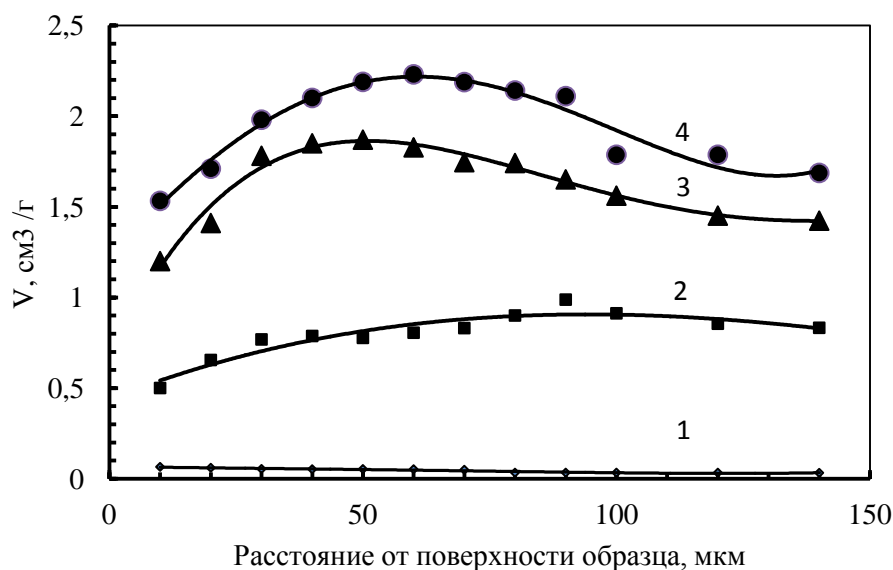


Рис. 3 Распределение водорода в поверхностном слое образцов стали 38ХМЮА: 1-исходное содержание водорода, 2 - содержание водорода после азотирования, 3 - содержание водорода после азотирования и наводороживания, 4 -содержание водорода после наводороживания неазотированной стали. Среднее содержание водорода определяли в слое толщиной 10 мкм в пересчете на 1 г металла

При азотировании стали в наших условиях происходило проникновение атомарного водорода в приповерхностные слои стали. Поскольку азот образует с атомами железа нитриды, а водород образует твердые растворы, причем атомы, обладая меньшими размерами, чем атомы азота, а следовательно, более высокой диффузионной подвижностью, чем азот, водород проникает во внутреннюю зону приповерхностных слоев раньше, поэтому нитридные слои не успевают заблокировать диффузию водорода. Диффузия водорода, выделяющегося при катодной поляризации азотированной поверхности азотированной стали затруднено, что подтверждает ход кривой 4 рис. 4, соответствующей электрохимическому наводороживанию перед азотированием. Электрохимическое наводороживание вызывает дополнительное увеличение микротвердости до глубины 150 мкм примерно на 250 - 300 МПа. Примерно в слое такой же толщины сосредотачивается и водород после катодной поляризации (рис. 4). Поведение водорода в металлах сильно зависит от природы металла, степени его чистоты, легирующих элементов, распределения напряжений, характера дефектов и других факторов. Известно, что водород, диффундирующий в кристаллическую решетку металла, способен взаимодействовать с различного рода дефектами, имеющимися в металле. Накопление водорода в микропустотах, скоплениях дислокации, вблизи точечных дефектов металла вызывает значительное ухудшение его эксплуатационных характеристик.

Водород в сталях может находиться в металле в различных состояниях, в том числе в растворенном (атомарном) и молизованном виде, а также в различных связанных формах. Для углеродистых сталей характерно взаимодействие водорода с углеродом с образованием углеводородных соединений, что может приводить к необратимым изменениям структуры. Разнообразием форм взаимодействия водорода с металлами объясняется противоречивость сведений о зависимостях механических свойств высокопрочных сталей от общего содержания водорода.

Заключение

Проведено азотирование стали 38ХМЮА в течение 40 ч в печи при 540 °С со степенью диссоциации аммиака 35% и давлением 10 мм вод. ст., толщина слоя насыщенного азотом составляла примерно 0.5 мм. Проведено измерение микротвердости по глубине азотированного слоя. Установлено, что наибольшей твердостью – примерно $9.0 \cdot 10^3$ МПа - обладают приповерхностные слои, расположенные на глубине 20-60 мкм, а электрохимическое наводороживание азотированных слоев вызывает дополнительное увеличение

микротвердости до $9.49 \cdot 10^3$ МПа. Определение содержания водорода в тонких слоях стали 38ХМЮА на разных глубинах. Найдено, что наибольшее содержание водорода приходится на слои, расположенные на глубине примерно 90 - 110 мкм. Подтверждено, что нитридные слои препятствуют диффузии водорода. Показано, что нитридные слои затрудняют диффузию электрохимического водорода в глубь стали 38ХМЮА. Определены напряжения в азотированном слое, подтверждено, что остаточные напряжения являются сжимающими и достигают максимального значения на глубине 100 – 400 мкм, а их величина составляет 250-350 МПа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Силина, О. В. Повышение теплостойкости азотируемых низкоуглеродистых мартенситных сталей / О. В. Силина, Л. М. Клейнер, Н. Н. Митрохович, Н. В. Черемных // *Металловедение и термическая обработка металлов.* – 1998.- № 1.- С. 17 -20.
- 2 Лахтин, Ю.М. Теория и технология азотирования / Ю.М. Лахтин, Я.Д. Коган, Г.И. Шпис, З. Бемер. - М.: Металлургия, 1991. — 319 с.
- 3 Юргенсон, А.Ф. Азотирование в машиностроении. - М.: Машгиз. 1962.- 130 с.
- 4 Терлецкий, Е.В. Повышение механических свойств азотированной стали Х12М с течением времени // *Техника, технологии и перспективные материалы: Межвузовский сборник научных трудов.* - М.: МГИУ, 2004. 198-202 с.
- 5 Slezhkin, V.A. Influence of structural changes in carbon steel surface layer while cycle deforming on hydrogen absorption / V.A. Slezhkin, S.M. Belogiazov // *J. Alloys and Comp.* 2003. - Vol. 356-357. - P. 310-313.
- 6 Beloglazov, S.M. Influence of tempering of hydrogen-impregnated 65g steel on restoration of its fatigue properties / S.M. Beloglazov, V.A. Slezhkin // *Soviet Materials Science.* 1980. - Т. 16. - № 2. - С. 136-138.
- 7 Чуканов, А. Н. Водородная деградация и повреждаемость малоуглеродистых сталей / А. Н. Чуканов, А. А. Яковенко // *Конденсированные среды и межфазные границы.* - 2012. – Т. 14. - № 1. – С. 100-103.
- 8 Ćwiek J. Hydrogen degradation of high-strength steels, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2009. Vol. 37.- Iss. 2 - P.193-212.
- 9 Ćwiek J. Interaction between hydrogen and a nitrided layer // *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering.* 2011.- Vol. 47.- Iss. 1. pp. 34- 41.
- 10 Sobieszczyk S. Hydrogen charging of plasma nitride steel in acid solution/ S. Sobieszczyk , E. Łunarska, J. Ćwiek, A. Zieliński, K. // *J. of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering.* 2006. Vol. 17.- Iss. 1-2(July-August). – P.205 -208.
- 11 Слежкин, В.А. Физико-химические свойства азотированных слоев стали 38ХМЮА / В.А. Слежкин, Н.П. Нефедова // *Балтийский морской форум: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-11 октября 2019 года [Электронный ресурс]: В 6 томах. Т. 1. «Ин-новации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. С. 83-87.– 1 электрон. опт. диск.*
- 12 Клячко, Ю.А. Методика определения водорода, адсорбированного сталью/ Ю.А. Клячко, И.Ю. Шкловская, И.А. Иванов // *Заводская лаборатория.* 1970. № 9. - С. 1089-1090.
- 13 Уманский, Я.С. Рентгенография металлов и полупроводников.- М., 1969. 496 с.

ELECTROCHEMICAL HYDROGENATION OF NITRIDED LAYERS OF 38ХМЮА STEEL

Slezhkin Vasily Anatolievich, cand. chem. of sciences, associate professor
Nefedova Natalia Pavlovna, cand. biol. of sciences, associate professor

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, vslezhkin@mail.ru

The present paper is devoted to the electrochemical hydrogenation of nitrided samples of 38ХМЮА steel in an ammonia atmosphere with a degree of dissociation of 35 % and a pressure of 10 mm of water column. The microhardness was measured along the depth of the nitrided layer, as well as after hydrogenation as a result of cathodic polarization in a 0.1 N H₂SO₄ solution with the addition of 4 mg / L thiourea as a hydrogenation stimulator. The content of electrochemical hydrogen in thin layers of 38ХМЮА steel was determined along the depth of the nitrided layer. It confirmed that the nitride layers prevent hydrogen diffusion. The distribution of residual compressive stresses over the depth of the nitrided layer is obtained.

ПОТЕНЦИОРЕДОКСОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ, СВИНЦА И ЖЕЛЕЗА В ЧИСТОМ ВИДЕ И В СМЕШАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Фунтиков Валерий Алексеевич, д-р хим.наук, профессор
Савостеева Надежда Викторовна, бакалавр

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, funtikovva@mail.ru

Цель работы заключается в оценке возможностей потенциоредоксометрического титриметрического определения ионов меди (II), свинца (II), железа (II) в чистом виде и в смешанных водных искусственных растворах, а также в водных промышленных объектах и объектах окружающей среды. Исследовано взаимное влияние ионов меди (II), свинца (II), железа (II) при их определении в водных растворах.

1 Введение

В связи с бурным развитием промышленности все больше возникает угроза загрязнения окружающих экосистем, путем сливания производственных стоков в природные водоемы, утилизацией в почвы жидких и твердых бытовых отходов, шламов, не перерабатываемых природными микроорганизмами и являющимися токсичными для экосистем. Избыточное содержание ионов меди (II), железа (II) и свинца (II) в природных ресурсах, происходящих из различных отходов, создает потенциальную опасность для биоценоза.

Значительные количества меди приводят к задержке роста, гемолизу и пониженному содержанию гемоглобина, а также к дисфункции тканей в печени, почках, мозге, так как часто участвуют в обменных процессах многих биологических веществ [1]. Предельно допустимая концентрация (ПДК) ионов меди (II) составляет 1 мг/мл [2].

Свинец относится к числу распространенных токсикантов, накапливающихся в экосистемах посредством выхлопов и отходов промышленных комплексов переработки вторичного сырья, а также производств красок и батарей для транспорта. Его избыточное содержание в водоемах тормозит процессы биохимической самоочистки. Особенно губительно свинец действует на аэробные бактерии, затрудняя сбрасывание осадков [3]. Предельно допустимая концентрация ионов свинца (II) составляет 0,01 мг/мл [2]. В организм человека большая часть свинца поступает с продуктами питания, воздухом, а также с питьевой водой. Накапливаясь в костях, почках, мозге вызывает различные опасные заболевания, а также кому и судороги.

При избыточной концентрации ионов железа в водных ресурсах происходит образование ржавых потоков. Вода приобретает металлический привкус и при регулярном потреблении вызывает различные опасные заболевания печени и почек, а также ухудшает состояние кожи и состав крови [4,5]. Предельно допустимая концентрация ионов железа составляет 0,3 мг/мл [2].

Количественный анализ в аналитической химии является одним из важных методов исследования в естествознании. Данному анализу подлежат различные объекты природы и продукты практической деятельности человека. Однако существенную роль он играет в охране окружающей среды: анализ ионов и веществ, загрязняющих воду, почву, атмосферу и т.п. [5]. Количественный анализ предназначен для определения количественного состава анализируемого вещества и устанавливает количественное содержание отдельных компонентов, входящих в исследуемый состав: элементов, ионов, комплексов, соединений и т.п. [6].

В настоящее время классическим методом количественного определения является - титриметрия. Данный метод имеет ряд преимуществ: простота, точность, отсутствие необходимости в предварительной калибровке посуды, дешевизна оборудования. Также является основой получения стандартов для многих физико-химических и физических методов и применим при определении высоких и средних концентраций компонентов исследуемого раствора до 1 моль/л или до 10 мг/л [5].

Титриметрический анализ основан на измерении объема реагента с точно известной концентрацией – титранта, пошедшего небольшими порциями (по одной капле) на химическую реакцию с определяемым веществом – титруемым веществом, до момента завершения химической реакции, называемым - конечная точка титрования [7, 8].

2 Методика эксперимента

Для потенциометрического йодометрического определения ионов меди (II) в модельном 0,05 М водном растворе $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ использован 0,1 н раствором тиосульфат натрия, 0,1 н раствор йодида калия, 1 М раствора соляной кислоты и раствор крахмала для определения точки эквивалентности.

Для потенциометрического йодометрического определения ионов свинца (II) в модельном 0,05 М водном растворе $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ к 20 мл анализируемого раствора прибавить 4 капли 5% раствора хлорида алюминия и 1 г ацетата натрия. Раствор нагреть до 40-50 °С. Далее прибавить 25 мл 0,1 н раствора бихромата калия, взболтать и дать остыть. Полученный осадок хромата свинца (II) отфильтровать и перенести в стеклянный стаканчик на 50 мл и промыть 5 мл 25% раствора соляной кислоты и 30 мл воды, добавляя на кончике шпателя гидрокарбонат калия и 2 г йодида калия. Полученной смеси дать время отстояться. После в смесь опустить электроды (платиновый – индикаторный и хлорсеребряный – электрод сравнения), включить иономер, установить режим измерения потенциала «Е, мВ», опустить магнитную мешалку, титровать выделившийся йод 0,1 н раствором тиосульфата натрия до желто-зеленого окрашивания. Добавить 4 мл 0,5% раствора крахмала и титровать до обесцвечивания.

Для потенциометрического бихроматометрического определения ионов железа (II) в модельном 0,05 М водном растворе FeSO_4 к 30 мл анализируемого раствора прибавить 12 мл 4 н раствора серной кислоты, 0,6 мл концентрированной фосфорной кислоты и 4-6 капель 0,2% раствора дифениламиносульфоната натрия (или 1% раствора дифениламина в конц. серной кислоте). В полученную смесь опустить электроды (платиновый – индикаторный и хлорсеребряный – электрод сравнения), включить иономер, установить режим измерения потенциала «Е, мВ», опустить магнитную мешалку, титровать 0,1 н раствором бихромата калия до перехода зеленой окраски в фиолетовую.

Потенциометрическое перманганатометрическое определение ионов железа (II) в модельном 0,05 М водном растворе FeSO_4 к 5 мл исследуемого раствора прибавить 2 мл 20% раствора серной кислоты, разбавить водой до 40 мл. В полученную смесь опустить электроды (платиновый – индикаторный и хлорсеребряный – электрод сравнения), включить иономер, установить режим измерения потенциала «Е, мВ», опустить магнитную мешалку, титровать 0,1 н раствором перманганата калия до появления устойчивой оранжевой окраски. Оттенок желтого цвета (ионы железа (III)) устранить небольшим количеством фосфорной кислоты.

Для потенциометрического йодометрического определения меди (II) в смешанном водном растворе, содержащем ионы железа (II) и свинца (II) проводят стандартным методом после осаждения мешающего в определении меди (II) иона свинца (II) добавляют 8 мл 0,1 н раствора бихромата калия.

Для потенциометрического перманганатометрического определения железа (II) в смешанном водном растворе, содержащем ионы меди (II) и свинца (II) к раствору, содержащему смесь исследуемых ионов (по 5 мл), прибавить 10 мл 0,1 н раствора соляной кислоты, разбавить раствор до 60 мл дистиллированной водой. В полученную смесь опустить электроды (платиновый – индикаторный и хлорсеребряный – электрод сравнения), включить иономер, установить режим измерения потенциала «Е, мВ», опустить магнитную мешалку, титровать 0,1 н раствором перманганата калия до появления устойчивой оранжевой окраски. Оттенок желтого цвета (ионы железа (III)) устранить небольшим количеством фосфорной кислоты.

3 Результаты эксперимента и их обсуждение

Для потенциометрического титрования растворов, содержащих соли меди, цинка и свинца, в качестве индикаторного электрода использовался платиновый электрод и хлорсеребряный электрод сравнения. Используемые методы титрования ионов меди, свинца и железа основаны на реакциях окисления-восстановления, фиксировать стадии которых можно с помощью платинового электрода. Предварительно проведена калибровка платинового электрода для измерения окислительно-восстановительных процессов по стандартным растворам смеси желтой и красной кровяных солей с отношениями молярных концентраций солей (окисленной $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ и восстановленной $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ форм анионов 10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} , 10^1 , 10^2 , 10^3 . В таблице 1 представлены результаты калибровки платинового индикаторного электрода в редокс-растворах на основе желтой и красной кровяных солей.

Таблица 1

Усредненные значения электродного потенциала платинового электрода при $\tau = 130$ с по стандартным растворам смеси желтой и красной кровяных солей

$E_{\text{ср}}(130 \text{ с}) \text{ мВ}$	$110,4 \pm 14,4$	$142,7 \pm 7,8$	$197,4 \pm 6,3$	$266,6 \pm 5,4$	$319,1 \pm 3,3$	$376,9 \pm 3,3$	$412,5 \pm 1,7$
$\lg \frac{[\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]]}{[\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]]}$	-3	-2	-1	0	1	2	3

На Рис. 1 представлена электродная функция платинового электрода.

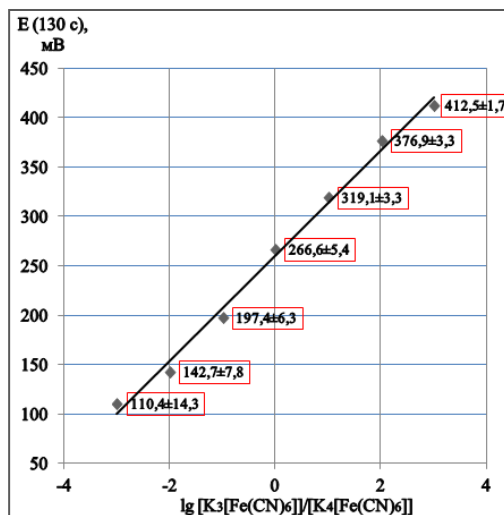


Рис. 1 Электродная функция платинового индикаторного электрода ($\tau = 130$ с)

Проведен потенциометрический титриметрический анализ водного раствора, содержащего ионы меди (II) на основе реакций йодометрического титрования. Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 2) и дифференциальной (рис. 3) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (тиосульфата натрия) ($4,97 \pm 0,14$) мл. $N_{\text{эксп.}} (\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,0497 \pm 0,0014$ н/

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического йодометрического титрования, с погрешностью измерений 2,8%, определил содержание ионов меди (II) в водном растворе в количестве ($0,0497 \pm 0,0014$) н. Отсюда, можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих ионы меди.

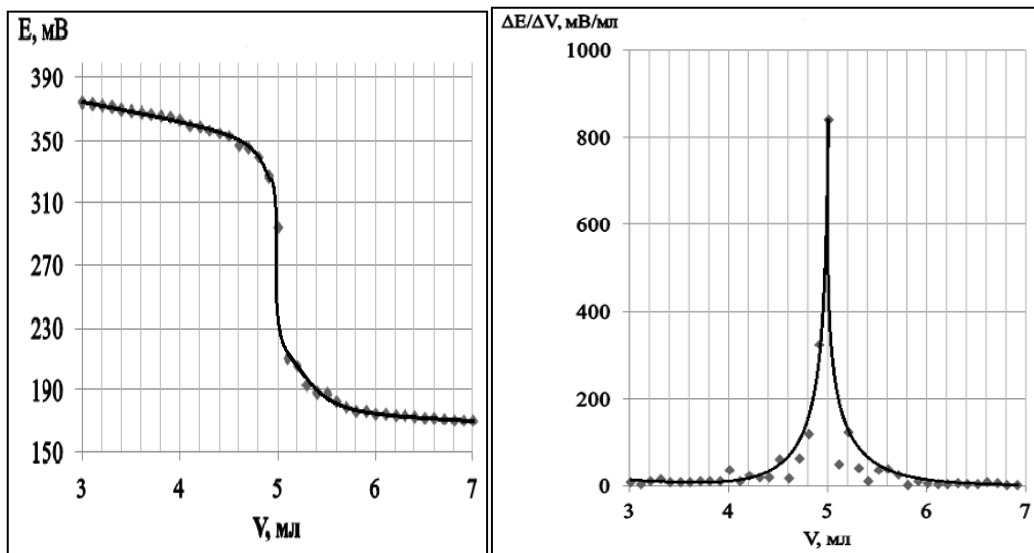


Рис. 2 Интегральная кривая потенциометрического йодометрического титрования 10 мл раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ с концентрацией 0,05М

Рис. 3 Дифференциальная кривая потенциометрического йодометрического титрования 10 мл раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ с концентрацией 0,05М

Проведен потенциометрический титриметрический анализ водного раствора, содержащего ионы свинца (II) на основе реакций йодометрического титрования. Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 4) и дифференциальной (рис. 5) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (тиосульфата натрия) ($19,83 \pm 0,29$) мл. $N_{\text{эксп.}} (\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,09915 \pm 0,00144$ н.

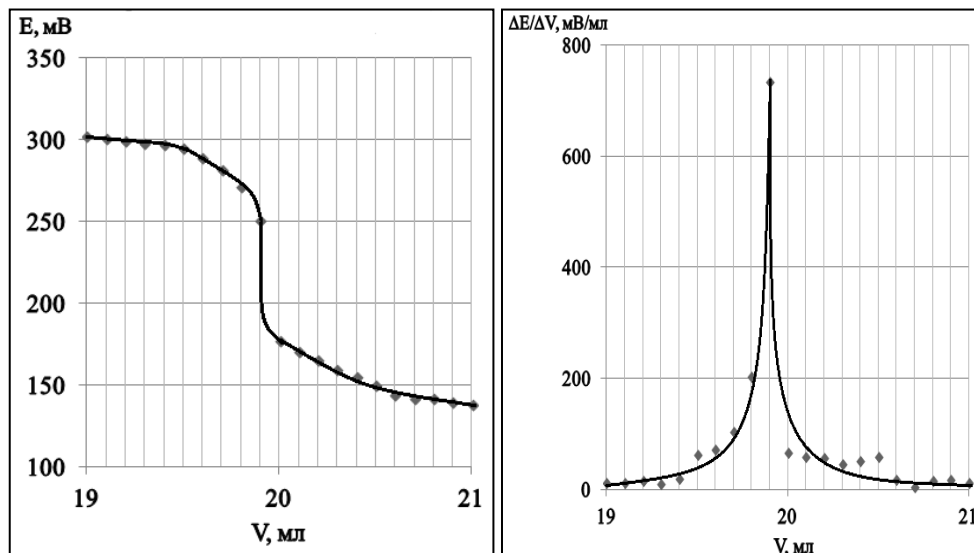


Рис. 4 Интегральная кривая потенциометрического йодометрического титрования 20 мл раствора $Pb(NO_3)_2$ с концентрацией 0,05M

Рис. 5 Дифференциальная кривая потенциометрического йодометрического титрования 20 мл раствора $Pb(NO_3)_2$ с концентрацией 0,05M

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического йодометрического титрования, с погрешностью измерений 1,5 %, определил содержание ионов свинца (II) в водном растворе в количестве $(0,09915 \pm 0,00144)$ н. Отсюда, можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих ионы свинца.

Проведен потенциометрический титриметрический анализ водного раствора, содержащего ионы железа (II) на основе реакций бихроматометрического титрования. Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 6) и дифференциальной (рис. 7) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (бихромата калия) $(15,00 \pm 0,004)$ мл. $N_{\text{эксп.}}(FeSO_4 \cdot 7H_2O) = 0,050 \pm 0,004$ н.

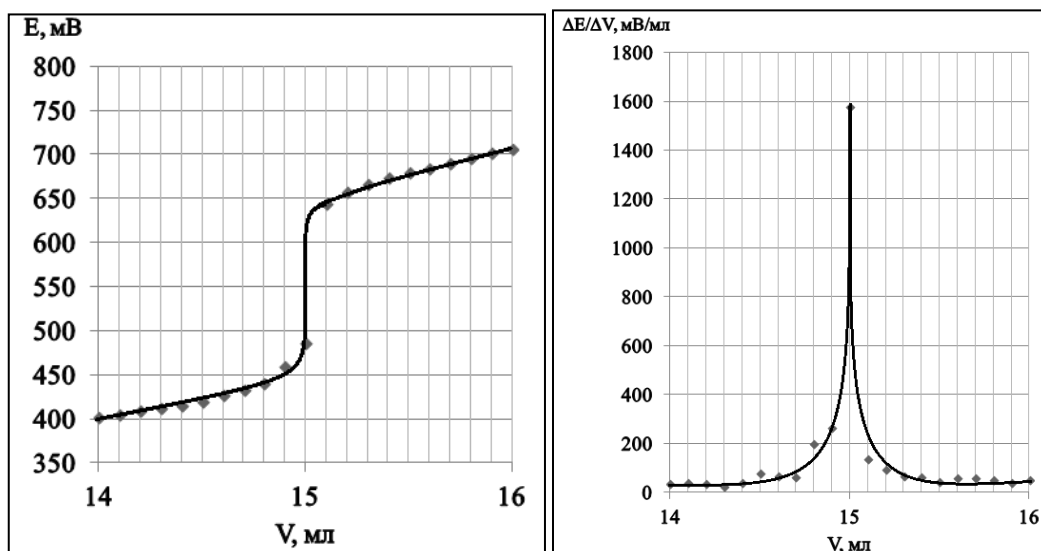


Рис. 6 Интегральная кривая потенциометрического бихроматометрического титрования 30 мл раствора $FeSO_4$ с концентрацией 0,05M

Рис. 7 Дифференциальная кривая потенциометрического бихроматометрического титрования 30 мл раствора $FeSO_4$ с концентрацией 0,05M

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического бихроматометрического титрования, с погрешностью измерений 8 %, определил содержание ионов железа (II) в водном растворе в количестве $(0,050 \pm 0,004)$ н. Отсюда, можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих ионы железа.

Проведен потенциометрический титриметрический анализ водного раствора, содержащего ионы железа (II) на основе реакций перманганатометрического титрования. Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 8) и дифференциальной (рис. 9) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (перманганата калия) ($2,400 \pm 0,005$) мл. $N_{\text{эксп.}}(\text{FeSO}_4) = 0,048 \pm 0,005$ н.

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического перманганатометрического титрования, с погрешностью измерений 10%, определил содержание ионов железа (II) в водном растворе в количестве ($0,048 \pm 0,005$) н. Отсюда, можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих ионы железа.

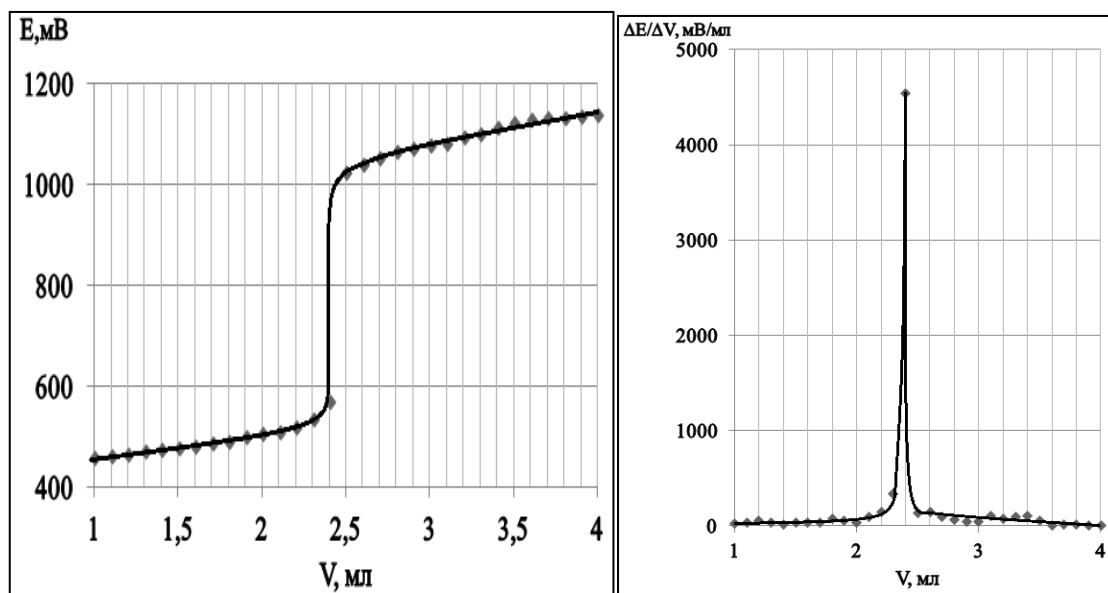


Рис. 8 Интегральная кривая потенциометрического перманганатометрического титрования 5 мл раствора FeSO_4 с концентрацией 0,05М

Рис. 9 Дифференциальная кривая потенциометрического перманганатометрического титрования 5 мл раствора FeSO_4 с концентрацией 0,05М

Проведен потенциометрический титриметрический анализ смешанного водного раствора, содержащего ионы меди (II), а также ионы свинца (II) и железа (II) в качестве мешающих ионов, на основе реакций йодометрического титрования.

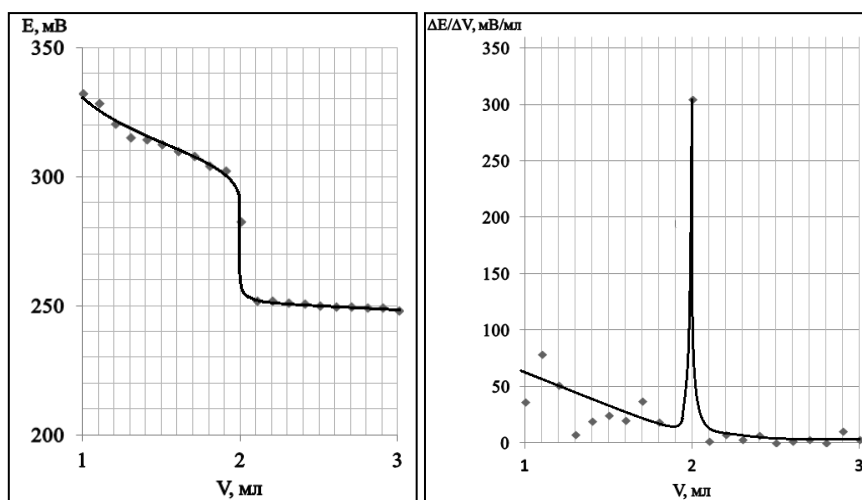


Рис. 10 Интегральная кривая потенциометрического йодометрического титрования 4 мл раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ в смешанном водном растворе с концентрацией 0,05 М

Рис. 11 Дифференциальная кривая потенциометрического йодометрического титрования 4 мл раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ в смешанном водном растворе с концентрацией 0,05 М

Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 10.) и дифференциальной (рис. 11) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (тиосульфата натрия) ($1,93 \pm 0,14$) мл. $N_{\text{эсп.}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,04825 \pm 0,00359$ н.

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического йодометрического титрования, с погрешностью измерений 7,5%, определил содержание ионов меди (II) в присутствии ионов свинца (II) и железа (II) в водном растворе в количестве ($0,04825 \pm 0,00359$) н. Отсюда можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих медь в присутствии свинца и железа.

Проведен потенциометрический титриметрический анализ смешанного водного раствора, содержащего ионы железа (II), а также ионы свинца (II) и меди (II) в качестве мешающих ионов, на основе реакций перманганатометрического титрования. Типичные результаты измерений графически представлены в виде интегральной (рис. 12.) и дифференциальной (рис. 13.) кривых. Как видно, скачок потенциала возникает при объеме 0,1 н раствора титранта (перманганата калия) ($2,37 \pm 0,14$) мл. $N_{\text{эсп.}}(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,04733 \pm 0,00287$ н.

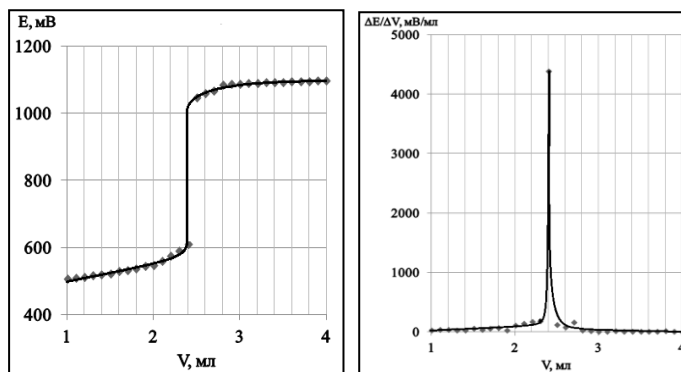


Рис. 12 Интегральная кривая потенциометрического перманганатометрического титрования 5 мл раствора FeSO_4 в смешанном водном растворе с концентрацией 0,05M

Рис. 13 Дифференциальная кривая потенциометрического перманганатометрического титрования 5 мл раствора FeSO_4 в смешанном водном растворе с концентрацией 0,05M

Как видно из полученных данных, метод потенциометрического перманганатометрического титрования, с погрешностью измерений 6,1 %, определил содержание ионов железа (II) в присутствии ионов свинца (II) и меди (II) в водном растворе в количестве ($0,04733 \pm 0,00287$) н. Отсюда, можно сделать вывод о том, что данный метод количественного анализа является эффективным и точным для мониторинга водных систем, содержащих железо в присутствии свинца и меди.

Анализируя полученные результаты исследования в области потенциометрического титриметрического определения меди, свинца и железа в чистом виде и в смешанных водных растворах на основе окислительно-восстановительных реакций, можно сделать вывод о том, что сочетание данных методов количественного анализа является эффективным, точным и надежным, с минимизированными значениями погрешностей определения. Результаты проведенных экспериментальных работ приведены в таблицах 2 и 3:

Таблица 2

Статистическая обработка результатов количественного анализа меди, свинца и железа (объемы титранта)

№	Опре-деляемый ион	Потенциометрический титриметрический метод определения	$V_{\text{эсп}}$, мл	$\overline{V_{\text{эсп}}}$, мл	$V_{\text{теор}}$, мл
	1		2	3	4
1	Cu^{2+}	Йодометрическое определение ионов меди (II) в водном растворе	5,0	$4,97 \pm 0,14$	5,0
			5,0		
			4,9		
2	Pb^{2+}	Йодометрическое определение ионов свинца (II) в водном растворе	19,9	$19,83 \pm 0,29$	20,0
			19,7		
			19,9		

3	Fe ²⁺	Бихроматометрическое определение ионов железа (II) в водном растворе	15,0	15,000 ± 0,004	15,0
			15,0		
			15,0		
4	Fe ²⁺	Перманганатометрическое определение ионов железа (II) в водном растворе	2,4	2,400 ± 0,005	2,5
			2,4		
			2,4		
5	Cu ²⁺	Йодометрическое определение ионов меди (II) в смешанном водном растворе	2,0	1,93 ± 0,14	2,0
			1,9		
			1,9		
6	Fe ²⁺	Перманганатометрическое определение ионов железа (II) в смешанном водном растворе	2,4	2,37 ± 0,14	2,5
			2,3		
			2,4		

Таблица 3

Статистическая обработка результатов количественного анализа меди, свинца и железа (концентрации определяемых металлов)

№	Определяемый ион	Потенциометрический титриметрический метод определения	N _{эксп, н}	$\overline{N}_{эксп, н}$	N _{теор, н}	% погреш.
	1		2	3	4	5
1	Cu ²⁺	Йодометрическое определение ионов меди (II) в водном растворе	0,05	0,0497 ± 0,0014	0,05	2,8
			0,05			
			0,049			
2	Pb ²⁺	Йодометрическое определение ионов свинца (II) в водном растворе	0,0995	0,09915 ± 0,00144	0,1	1,5
			0,0985			
			0,0995			
3	Fe ²⁺	Бихроматометрическое определение ионов железа (II) в водном растворе	0,05	0,050 ± 0,004	0,05	8
			0,05			
			0,05			
4	Fe ²⁺	Перманганатометрическое определение ионов железа (II) в водном растворе	0,048	0,048 ± 0,005	0,05	10
			0,048			
			0,048			
5	Cu ²⁺	Йодометрическое определение ионов меди (II) в смешанном водном растворе	0,05	0,04825 ± 0,00360	0,05	7,5
			0,0475			
			0,0475			
6	Fe ²⁺	Перманганатометрическое определение ионов железа (II) в смешанном водном растворе	0,048	0,04733 ± 0,00287	0,05	6,1
			0,046			
			0,048			

Проведенная научно-исследовательская работа позволила получить данные и материалы, применимые в диагностике и мониторинге экологических проблем, связанных с содержанием в водных экосистемах и токсичным влиянием на биоценоз ионов меди (II), железа (II) и свинца (II).

Полученные результаты исследования могут послужить началом дальнейших будущих исследований в области эколого-аналитического мониторинга, химической экспертизы и экологической безопасности.

ВЫВОДЫ

Проведено потенциометрическое йодометрическое титрование ионов меди (II) и свинца (II), а также бихроматометрическое и перманганатометрическое титрование ионов железа (II) в моноионных водных растворах. Осуществлено селективно потенциометрическое титриметрическое йодометрическое определение ионов меди (II) и перманганатометрическое определение ионов железа (II) в смешанном водном растворе, содержащем ионы меди (II), железа (II) и свинца (II).

Установлено, что при титровании стандартных моноионных растворов ионы меди определены с погрешностью 2,8 %, ионы свинца - с погрешностью 1,5 % йодометрическим методом, ионы железа с погрешностью 8 % бихроматометрическим методом и с погрешностью 10 % перманганатометрическим мето-

дом, а в смешанном растворе, содержащем ионы меди, железа и свинца, медь селективно определяется с погрешностью 7,5 %, а железо - с погрешностью 6,1 %. В результате проведенного исследования показана эффективность и селективность потенциоредоксометрического титриметрического определения меди, железа и свинца в моноионных и смешанных водных растворах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Фальковская, А. Л. Определение ионов меди в природных водах и технологических растворах, содержащих органические красители, методом ионометрии: дис... канд. хим. наук: 03.00.16 / Фальковская Анна Леонидовна. - Москва, 2007. - 139 с.
- 2 ГН 2.1.5.689-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – Введ. 2003-06-15. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 74 с.
- 3 Способы определения свинца в объектах окружающей среды / Е.Ю.Шачнева, Д.Е. Арчибасова // Астраханский вестник экологического образования. - 2015. – Т. 2. - №32. – С. 119-121.4
- 4 Опасные и вредные примеси природных и питьевых вод / Б.В. Туровский, Т.А. Инюкина // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – Т. 8. - №102. - 14 с.
- 5 Белявская, Т. А. Практическое руководство по гравиметрии и титриметрии / Т. А. Белявская. – М.: Изд. Московского Университета, 1986. - 159 с.
- 6 Крешков, А.П. Основы аналитической химии / А.П. Крешков. – М.: Химия, 1971. – 471 с.
- 7 Кристиан, Г. Аналитическая химия, в 2 т. / Г. Кристиан. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2009. – 483 с.
- 8 Мугинова, С.В. Методические указания к курсу аналитической химии / С.В. Мугинова. – М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Химический факультет, Кафедра аналитической химии, 2007. – 81 с.

POTENTIOREDoxOMETRIC TITRIMETRIC DETERMINATION OF COPPER, LEAD AND IRON IN PURE FORM AND IN MIXED AQUEOUS SOLUTIONS

Funtikov Valery Alexeyevich, Doctor of Chemical Sciences, Professor
Savosteeva Nadegda Victorovna, Bachelor of Chemistry

Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: funtikovva@mail.ru

An assessment of the potentioredoxometric titrimetric determination of copper (II), lead (II), iron (II) ions in pure form and in mixed aqueous artificial solutions, as well as in industrial water bodies and environmental objects, has been carried out. The mutual influence of copper (II), lead (II), iron (II) ions in their determination in aqueous solutions has been studied. The research is important for solving environmental problems.

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ МЕДИ, ЦИНКА И СВИНЦА СМЕСЬЮ ЖЕЛЕЗА И УГЛЕРОДА

Фунтиков Валерий Алексеевич, д-р хим. наук, профессор
Горбель Ольга Владимировна, бакалавр

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, funtikovva@mail.ru

Целью работы является разработка потенциометрического метода оценки эффективности применения метода гальванохимической очистки водных растворов, содержащих соли меди, цинка и свинца, для применения в сфере химического анализа промышленных и природных водных сред. Гальванохимический метод очистки воды перспективен не только как метод очистки, но и как метод накопления металлов с последующим их выделением.

1 Введение

Медь, цинк и свинец относят к группе веществ, которые называют тяжелыми металлами. Тяжелые металлы являются сильными загрязнителями окружающей среды. Их попадание в воду, почву и воздух во многом обусловлено хозяйственной деятельностью человека. Удаление тяжелых металлов из окружающей среды очень долгий и энергозатратный процесс. Свинец является наиболее распространенным источником загрязнения. Он попадает в природную среду с выхлопами автомобилей, при работе бытовых котельных и электростанций на угле. Свинцовая пыль выпадает в больших промышленных городах и около оживленных магистралей и железных дорог. Свинец был обнаружен и даже во льдах Северной Гренландии, причем в 1756 г. содержание свинца во льду составляло 20 мкг/т, в 1860 г. уже 50 мкг/т, а в 1965 г. - 210 мкг/т [1]. Также окружающая среда страдает от загрязнений цинком. Большая часть цинка попадает в окружающую среду в результате производства этого металла, а также от работы гальванических цехов. Цинк может накапливаться в почках и печени, что приводит к различным заболеваниям этих органов. Медь также является загрязнителем окружающей среды, но отрицательное влияние ее солей менее изучено, но известно, что избыток меди в организме человека может накапливаться в коже, поджелудочной железе, а также приводит к расстройству обмена веществ. Таким образом, остро стоит задача недопущения попадания тяжелых металлов в природную среду, так как это наносит ей и человеку непоправимый вред.

Очистка сточных вод, содержащих различные неорганические соли, должна производиться с помощью процессов, обусловленных контактом очищаемой воды в течение определенного времени с гальванопарой. В качестве гальванопары может использоваться железо, кокс, медь, алюминий, активированный уголь. По величинам стандартных потенциалов полуэлементов из железа и кокса видно, что при замыкании цепи анодная реакция будет происходить на поверхности железного полуэлемента, а катодная – на поверхности коксового. По зависимости потенциала полуэлемента из кокса от рН раствора можно сделать вывод, что протекающая на его поверхности окислительно-восстановительная реакция при поступлении кислорода будет реакцией восстановления кислорода [2]. Зависимость изменения потенциалов коксового полуэлемента от рН, полученная в ходе экспериментов, полностью соответствует теории [3]. В растворах с содержанием кислорода действие гальванопары железо-кокс заключается в процессе коррозии железа с кислородной деполяризацией. Реакции, проходящие на катоде и аноде, пространственно разделены. На поверхности коксового электрода протекает реакция восстановления кислорода с подщелачиванием раствора и происходит образование гидроксидов металлов с их последующей ферритизацией [4]. На поверхности железного электрода проходит анодный процесс окисления железа. Исходя из особенностей протекания реакции на катоде, для более успешного процесса гальванохимической очистки нужно увеличить аэрацию очищаемого раствора и расширить поверхность катодного материала [5].

2 Методика эксперимента

Для проведения эксперимента готовятся стандартные растворы солей меди (II), цинка, свинца заданных концентраций (таблица 1).

Исходные концентрации компонентов

Наименование компонента	Концентрация, г/л
Медь	0,10
Цинк	0,13
Свинец	0,20

Для приготовления раствора нитрата меди (II) с концентрацией меди 0,10 г/л берется предварительно взвешенный бюкс, в него помещается навеска $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \times 3\text{H}_2\text{O}$, равная 0,3802 г. Из бюкса навеска переносится в плоскодонную колбу на 1000 мл через воронку и разводится дистиллированной водой до метки.

Для приготовления раствора нитрата цинка с концентрацией цинка 0,13 г/л берется предварительно взвешенный бюкс, в него помещается навеска $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, равная 0,5913 г. Из бюкса навеска переносится в плоскодонную колбу на 1000 мл через воронку и разводится дистиллированной водой до метки.

Для приготовления раствора нитрата свинца с концентрацией свинца 0,20 г/л берется предварительно взвешенный бюкс, в него помещается навеска $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, равная 0,3197 г. Из бюкса навеска переносится в плоскодонную колбу на 1000 мл через воронку и разводится дистиллированной водой до метки.

Раствор трилона Б (ЭДТА) готовится из стандарт-титра 0,1 н (0,05 моль/л). Наружная поверхность ампулы с веществом промывается дистиллированной водой. В мерную колбу на 1000 мл вставляется стеклянная воронка диаметром 9 – 10 см. В торце ампулы пробивается отверстие с помощью стеклянного бойка. Ампула переворачивается, и содержимое переносится в колбу через воронку. Затем ампула промывается дистиллированной водой, промывные воды переносятся через воронку в мерную колбу. После растворения содержимого ампулы объем жидкости доводится до метки, и раствор тщательно перемешивается. Для приготовления раствора с концентрацией 0,005 моль/л из готового раствора отбирается 10 мл раствора, переносится в колбу на 100 мл и доводится до метки дистиллированной водой. Для приготовления раствора с концентрацией 0,0005 моль/л из готового раствора отбирается 1 мл раствора, переносится в колбу на 100 мл и доводится до метки дистиллированной водой.

Для приготовления аммиачного буферного раствора в мерную колбу вместимостью 1000 мл вносится 20 г хлористого аммония, 100 мл дистиллированной воды, добавляется 100 мл раствора аммиака водного с массовой долей 25% и объем доводится до метки дистиллированной водой. Раствор тщательно перемешивается. Определяется pH раствора с помощью индикаторной бумаги.

Для проведения эксперимента по очистке водных растворов солей гальванохимическим методом смешивается железная стружка с предварительно измельченным гранулированным активированным углем в массовом соотношении 4:1. Из расчета на 200 мл раствора масса железной стружки составляет 126 г, масса гранулированного активированного угля составляет 42 г. Полученная смесь засыпается в толстостенную плоскодонную колбу на 250 мл и в нее добавляются 200 мл исследуемого раствора заданной концентрации, колба герметично закрывается, и производится встряхивание колбы со смесью в течение 30 минут на лабораторном встряхивателе US-13500. Затем смесь отфильтровывается на воронке Бюхнера. Определяется концентрация нужного компонента в очищенном растворе методом потенциометрического титрования. Испытания повторяются 3 раза для каждой концентрации, результаты усредняются.

Количественный анализ определяемых компонентов в стандартных растворах до очистки и в очищенных растворах солей проводится с помощью метода потенциометрического титрования. Метод потенциометрического титрования является наиболее точным и надежным, так как титрование с использованием индикаторов дает несколько завышенные результаты, связанные с ошибками установления конечной точки титрования из-за ее визуальной оценки. Для проведения титрования очищенных растворов предварительно производится выпаривание 200 мл раствора на электрической плитке до объема, равного 20 мл. Титрование проводится динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) с концентрацией 0,005 моль/л для исходных растворов и 0,0005 моль/л для очищенных. Взаимодействие ЭДТА с катионом металла с зарядом 2+ описывается следующим уравнением (1):



Из уравнения реакции видно, что стехиометрия реакции равна 1:1, то есть одна молекула ЭДТА реагирует с одним ионом металла. Так как ЭДТА взаимодействует как слабая кислота и в реакции выделяется по два H^+ -иона, то по определению эквивалента $\mathcal{E}(\text{Me}^{2+}) = \frac{1}{2} \text{Me}^{2+}$ и $\mathcal{E}(\text{ЭДТА}) = \frac{1}{2} \text{ЭДТА}$, то есть можно считать, что $\mathcal{E}(\text{Me}^{2+}) = \text{Me}^{2+}$ и $\mathcal{E}(\text{ЭДТА}) = \text{ЭДТА}$. Реакция образования комплексонов является обратной, и для смещения равновесия в направлении прямой реакции необходимо связывать образующиеся H^+ -ионы. Для этого медь, цинк и свинец титруются при добавлении аммиачного буферного раствора (pH = 9).

Содержание компонента определяется по формуле (14):

$$m(A) = [C(B) V(B) \cdot M(A) \cdot V_k] / [1000 \cdot V(A)_{ал}], \quad (2)$$

где $m(A)$ – масса определяемого компонента, г;

$C(B)$ – концентрация титранта, моль/л;

$V(B)$ – объем титранта, мл;

$M(A)$ – масса определяемого вещества, г;

1000 – коэффициент для перевода единицы объема в СИ;

V_k – объем колбы, мл;

$V(A)_{ал}$ – объем аликвотной части, мл.

Предварительно проведена калибровка платинового электрода для измерения окислительно-восстановительных процессов по стандартным растворам смеси желтой и красной кровяных солей с отношениями концентраций солей (окисленной $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ и восстановленной $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ форм анионов) 10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} , 10^1 , 10^2 , 10^3 . На рисунке 1 представлена электродная функция платинового электрода.

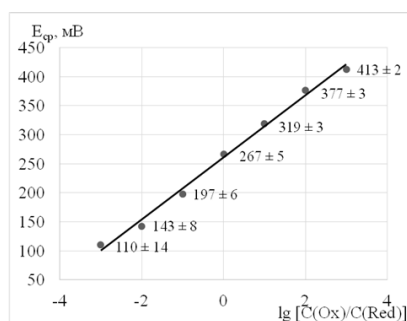


Рис. 1. Электродная функции зависимости усредненной величины потенциала платинового электрода от логарифма отношения концентрации окисленной формы $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ к концентрации восстановленной формы $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

3 Результаты эксперимента и их обсуждение

Определение точного содержания меди в исходном растворе проводилось трилометрически с использованием трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л. Типичные интегральная и дифференциальная кривые титрования представлены на рисунках 2 и 3.

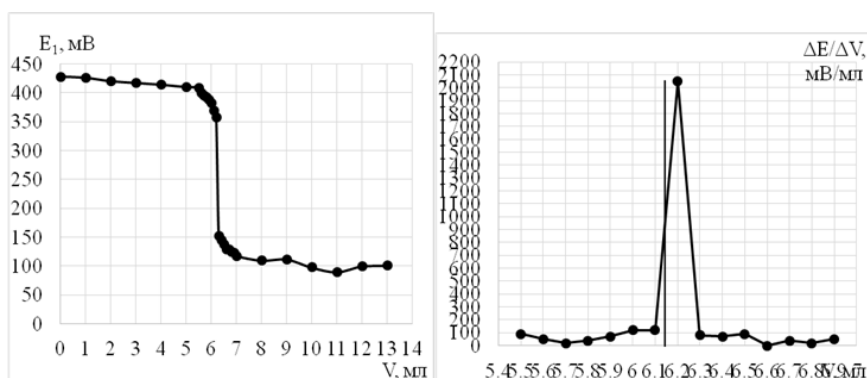


Рис. 2 Интегральная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли меди (II) раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

Рис. 3 Дифференциальная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли меди (II) раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

В результате расчетов содержание меди в исходном растворе составило $(0,099 \pm 0,005)$ г/л.

Определение точного содержания цинка в исходном растворе проводилось трилометрически с использованием трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л. Типичные интегральная и дифференциальная кривые титрования представлены на рисунках 4 и 5.

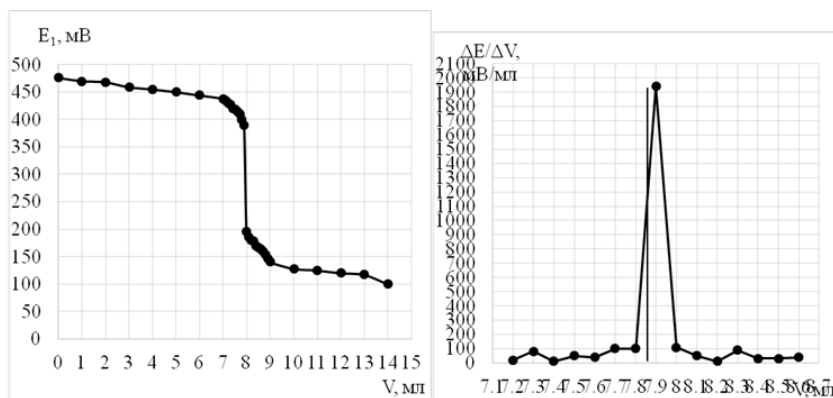


Рис. 4 Интегральная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли цинка раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

Рис. 5 Дифференциальная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли цинка раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

В результате расчетов содержание цинка в исходном растворе составило $(0,130 \pm 0,002)$ г/л.

Определение точного содержания свинца в исходном растворе проводилось трилонометрически с использованием трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л. Типичные интегральная и дифференциальная кривые титрования представлены на рисунках 6 и 7.

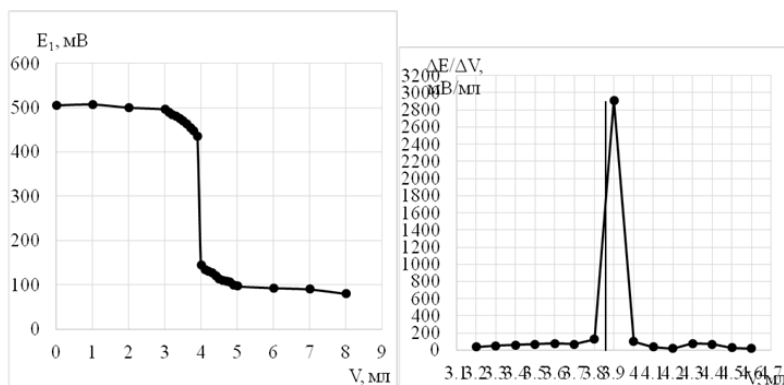


Рис. 6 Интегральная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли свинца раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

Рис. 7 Дифференциальная кривая потенциометрического титрования №1 исходного раствора соли свинца раствором трилона Б с концентрацией 0,005 моль/л

В результате расчетов содержание свинца в исходном растворе составило $(0,20 \pm 0,02)$ г/л.

Определение точного содержания меди, цинка и свинца в очищенном растворе проводилось также трилонометрически с использованием трилона Б с концентрацией 0,0005 моль/л. Типичные интегральная и дифференциальная кривые титрования аналогичны кривым для исходных растворов.

В результате расчетов содержание меди в очищенном растворе составило $(0,00095 \pm 0,00005)$ г/л. В результате расчетов содержание цинка в очищенном растворе составило $(0,00089 \pm 0,00003)$ г/л. В результате расчетов содержание свинца в очищенном растворе составило $(0,00099 \pm 0,00007)$ г/л.

Для оценки эффективности (в %) гальванохимической очистки исходных растворов от солей меди, цинка и свинца сведем результаты эксперимента в таблицу 2.

Таблица 2

Изменение содержания ионов тяжелых металлов в водных растворах в результате гальванохимической очистки и эффективность очистки в процентах

Компонент	Концентрация, г/л		Эффективность очистки, %
	исходная	после очистки	
Медь	$0,099 \pm 0,005$	$0,00095 \pm 0,00005$	99,04
Цинк	$0,130 \pm 0,002$	$0,00089 \pm 0,00003$	99,31
Свинец	$0,20 \pm 0,02$	$0,00099 \pm 0,00007$	99,50

Таким образом, водный раствор, содержащий соль меди, удалось очистить на 99,04%. Водный раствор соли цинка удалось очистить на 99,31%. Очистка раствора соли свинца составила 99,50%. Это свидетельствует о высокой эффективности применения метода гальванохимической очистки для удаления ионов тяжелых металлов из водных растворов.

ВЫВОДЫ

В ходе проведенного эксперимента было определено содержание ионов меди, цинка и свинца в исходных модельных растворах методом потенциометрического комплексонометрического титрования. Содержание в исходных растворах меди составило $(0,099 \pm 0,005)$ г/л, цинка - $(0,130 \pm 0,002)$ г/л, свинца - $(0,20 \pm 0,02)$ г/л. После очистки исходных растворов, содержащих ионы меди, цинка и свинца гальванохимическим методом при добавлении в очищаемый раствор смеси железа и углерода в массовом соотношении 4:1 содержание меди в очищенных растворах составило $(0,00095 \pm 0,00005)$ г/л, цинка $(0,00089 \pm 0,00003)$ г/л, свинца $(0,00099 \pm 0,00007)$ г/л.

На основе полученных данных проведена оценка эффективности очистки исходных растворов. Очистка раствора от соли меди составила 99,04%, от соли цинка 99,31% и от соли свинца 99,50%. Применение метода потенциометрического титрования для определения содержания ионов меди, цинка и свинца в растворах до и после гальванохимической очистки применено впервые и обусловлено более высокой чувствительностью использованного метода по сравнению с титрованием в присутствии индикаторов, так как при его использовании исключалась субъективная ошибка, возникающая при визуальном нахождении конечной точки титрования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Орлов, Л.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Л.С. Орлов. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.

2 О механизме процессов в гальванопаре железо-углерод (кокс) в азрированном растворе, содержащем ионы тяжелых металлов / В.В. Зозуля, В.А. Прокопенко, Е.Н. Лавриненко, Н.В. Перцов // Укр. хим. журн. – 2002. – Т. 66. – № 7. – С. 48–50.

3 Прокопенко, В.А. Механизмы фазообразования в гальванокоагуляционной системе на основе железа и углерода / В.А. Прокопенко // Обработка дисперсных материалов и сред НПО «ВОТУМ». – 1999. – № 9. – С. 170–174.

4 Обезвреживание шламов гальванического производства методом ферритизации / С.И. Варламова, В.В. Семенов // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 1 – С. 49–56.

5 Роль гальванического контакта железа с углеродом в образовании дисперсных оксидов-гидроксидов железа в воде и растворах электролитов / В.А. Прокопенко, Е.Н. Лавриненко, Н.В. Перцов // Коллоид. журн. – 2001. – Т. 63. – № 4. – С. 505–509.

POTENTIOMETRIC ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF GALVANO-CHEMICAL PURIFICATION OF AQUEOUS SOLUTIONS OF COPPER, ZINC AND LEAD SALTS USING A MIXTURE OF IRON AND CARBON

Funtikov Valery Alexeyevich, Doctor of Chemical Sciences, Professor
Gorbel Olga Vladimirovna, Bachelor

Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: funtikovva@mail.ru

A potentiometric method for evaluating the effectiveness of the application of the method of galvanochemical purification of aqueous solutions containing copper, zinc and lead salts for use in the field of chemical analysis of industrial and natural aqueous media has been developed. The galvanochemical method of water purification is promising not only as a purification method, but also as a method of accumulating metals with their subsequent separation.

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

SECTION "MATHEMATICAL MODELING AND COMPUTATIONAL TECHNOLOGIES"

УДК 004.7

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кикоть Евгения Николаевна, д-р. пед. наук., доцент, профессор
Розен Нина Борисовна, канд. пед. наук., доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Калининград, Россия, e-mail: evgeniakikot@yandex.ru; nbrozen@yandex.ru

Обоснована необходимость применения кейс-технологий как инструмента дистанционного обучения в период неблагоприятной эпидемической обстановки. Проанализированы особенности построения кейсов в рамках информационных дисциплин в этот период. Рассмотрены особенности применения кейсов при обучении курсантов разных специальностей и курсов.

Последние месяцы стали серьезным испытанием для вузовского образования России. Это, прежде всего, перевод образовательного процесса в дистанционный режим и необходимость при этом обеспечить исполнение образовательных программ, не снижая качество обучения. Для этого ведущие вузы России открыли свободный доступ к своим курсам, размещенным в интернет-пространстве, а преподаватели, осваивая новые цифровые технологии, проводили все виды занятий в дистанционном режиме.

Российские вузы и ранее использовали элементы и разнообразные формы дистанционного образования. Возможность их использования определяется статьей 16 закона № 273-ФЗ [1]. Однако такие работы носили скорее экспериментальный характер, позволившие определить возможности разных форм обучения, платформ и систем дистанционного образования, а также систем IP-телефонии, удалённой конференцсвязи, платформ для проведения видео-встреч и видеоконференций. Все это позволило в условиях пандемии достаточно быстро перейти к дистанционному обучению, провести его качественно и определить «болевые точки» этой технологии, при ее применении в массовом масштабе. Отмечают сложности с обеспечением технической инфраструктурой, получением бесплатных программных систем и необходимостью их быстрого освоения необходимости перестройки всего методического обеспечения для новых условий.

Анализ опыта результатов предыдущего года показывает, что на первом этапе объявления карантина, несмотря на ранее накопленный опыт дистанционного обучения, применялись хорошо известные инструменты, такие как почта и телефонные переговоры. Наблюдался и прямой перенос стандартных форм проведения занятий даже при использовании современных средств дистанционного образования.

Особенно быстро были внедрены традиционные способы аудиторного IT-обучения, основными формами такого взаимодействия студентов и преподавателей являются: автономно-групповая, фронтально-коллективная, индивидуально-обособленная. Они применяются в зависимости от потребностей учебного процесса, направлений и специальностей образовательной подготовки в вузах [2].

Отмечая несомненные успехи дистанционного образования, следует обратить внимание и на выявленные проблемы с точки зрения самого учебного процесса. В рамках данной работы самыми важными из них являются:

- отсутствие быстрого формирования навыков самостоятельной работы, так как основной вектор обучения определяется заданиями преподавателя;
- низкая заинтересованность и мотивация, обусловленные отсутствием непосредственного контакта с преподавателем и, зачастую, низкой самоорганизацией обучаемых;
- отсутствие знаний об инструментах для самостоятельной исследовательской, поисковой деятельности в процессе дистанционного обучения, анализа информации и формулирования выводов;
- невозможности приобретения навыков групповой работы.

Это показывает необходимость применения средств, которые позволяют активизировать учебный процесс, сделать его максимально интересным для обучающихся за счет новых инструментов информационных технологий.

Кроме того уже существует ряд возможностей по активизации учебного процесса. В первую очередь использование в дистанционном образовании методологии кейс-технологий. Наши исследования показали достижение синергетического эффекта, то есть усиление дистанционного образования при использовании кейс-технологий. Эти исследования проводились на основе дисциплин информационного цикла, которые являются наиболее привлекательными с точки зрения проектирования и моделирования новых технологий учебного процесса.

Возможности применения кейс-технологий и веб-квестов в учебном процессе для подготовки специалистов рыбопромыслового флота изучаются специалистами кафедры более пяти лет, в основном на базе чтения дисциплин, связанных с информатикой и информационными технологиями. Результаты этих исследований подробно изложены в статьях Международного Балтийского морского форума различных годов издания [3], [4], [5], [6].

В этих работах были обоснованы и сформулированы основные достоинства кейс-технологий. К ним относятся:

- приобретение курсантами навыка обработки больших объемов информации и использования современных методов анализа;
- понимание организации работы в группах;
- делегирование полномочий при распределении ролей;
- понимание курсантами способов принятия решений в сложных условиях, например, при недостатке времени, противоречивости информации и ее избыточном количестве;
- формирование навыков работы в состоянии стресса.

Получаемый с помощью кейс -технологии собственный опыт «обучающегося» позволяет преподавателю адаптировать образовательные методики для студентов различного уровня обучения с учетом их знаний и умений, что снижает риски, связанные с восприятием учебного материала.

Первый опыт привнесения кейс-технологий в дистанционный процесс относится ко второму семестру 2019/2020 года. Он позволяет сделать вывод о том, что общие принципы кейс-технологий и веб-квестов, могут стать одним из инструментов для усовершенствования дистанционного образования, в том числе, в условиях вирусной пандемии.

Опыт работы кафедры показывает, что при использовании кейс-технологий, повышает интерес курсантов к качеству современных средств коммуникации, пониманию возможностей и ограничений комплекса используемых программных пакетов.

Однако в процессе внедрения кейс -технологий в дистанционное образование были выявлены проблемы:

- смена механизма работы с кейсами,
- изменения, связанные с целями и функциями кейсов.

Было установлено, что в рамках дистанционного образования могут изменяться цели и задачи последовательного использования кейс -технологий.

В начале обучения необходимо научить курсантов самостоятельно получать теоретические знания и самостоятельно вырабатывать практические навыки на основе формализованного представления ситуаций (обучающий кейс). Следующий этап – получать информацию о реальных ситуациях приобретаемой морской профессии, самостоятельно формировать умения четкого выполнения утвержденной инструкции, способности к оптимальной деятельности в условиях будущей профессии (практический кейс). И, наконец - поиск новых вариантов использования имеющихся знаний, одновременного использования нескольких методов научного познания, межсистемных понятий и ассоциаций (исследовательский кейс).

Такой подход позволяет частично предотвратить риски, связанные с качеством дистанционного образования. При использовании кейс -технологии, ведущим элементом дистанционной образовательной деятельности становится самостоятельная работа студента, управляемая преподавателем с преобладанием в ней проектной и исследовательской деятельности.

Используя практику внедрения веб-квестов в рамках подготовки специалистов радиотехнического направления БГАРФ, был использован кейс «Основы кодирования информации», для одной из центральных тем дисциплины «Информатика и информационные технологии», подробно описанный в статье «Построение веб-квеста для темы «Основные принципы кодирования в радиотехнической специальности» [7]. Для курсантов судоводительского факультета специальности «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства» в рамках дисциплины «Информационные технологии на водном транспорте» были предложены кейсы, ориентированы на организацию работы морского порта [8].

Дистанционное обучение заставило ввести ряд изменений в технологию. Так исходное задание было передано по электронной почте, предварительно были сформированы «рабочие группы» и для них организованы специальные каналы в системе DISCORD для выполнения групповой работы и консультаций. Представление результатов было организовано с помощью специальной виртуальной конференции в системе GOOGLE MEET. Этот и ряд других опытов позволяет сделать вывод, что такой способ организации учебного процесса приближает его к реалиям современной жизни, позволяет приобрести навыки не только по рассматриваемой

теме, но и в рамках освоения средств электронной коммуникации. Применение других видов кейсов позволили выявить некоторые общие закономерности.

Предлагаемые формы организации образовательной деятельности требуют постоянного обмена большого объема информации между преподавателем и студентом. Возможности ЭИОС ограничены. Поэтому проектная и исследовательская работа с кейс - технологий базируются на облачных технологиях и представляют собой распределённую обработку данных на базе интернет-сервисов, предоставляющих возможность совместной работы на различных устройствах (телефон, планшет, компьютер), обработку больших объёмов информации, подлежащих постоянному частичному использованию.

Опыт внедрения в образовательный процесс электронных форм обучения и дистанционных образовательных технологий в высших учебных заведениях России был изучен при разработке информационно-образовательного ресурса кафедры информатики и информационных технологий БГАРФ [9]. При этом были выявлены характеристики дистанционных виртуальных сред, используемых для организации процесса обучения (Moodle, Mirapolis), а также характеристики самых распространённых облачных сервисов (Amazon, The Racks pace, Google, Microsoft, Joyent, GoGrid, Terremark, Savvis, Verizon, New Servers), позволяющих реализовать необходимый для системы образования функционал.

Недостатки облачных сервисов в области образования, такие как: ограничение возможностей программного обеспечения, ограничение выделяемого бесплатно места для хранения информации, обязательное условие наличие выхода в Интернет, перекрываются существенными преимуществами и дидактическими возможностями данных сервисов. К ним относятся – открытость, мобильность использования, регулярное обновление и совершенствование облачных сервисов. Это вызывает заинтересованность студентов различными новинками, позволяющими быстро и качественно работать с растущими объёмами информации. Использование облачных технологий в полной мере отвечает принципам открытости и доступности дистанционного образования. Облачные технологии позволяют обеспечить быстрый обмен информацией между участниками группы при решении кейса.

Известно, что перенесение любой технологий в другую среду требует некоторого преобразования самой технологии, ее адаптации к этой среде. Это касается и кейс-технологий, так как они изначально ориентированы на самостоятельную работу курсантов. При организации дистанционного образования, появляются дополнительные требования к работе преподавателя. Практически все типы кейсов, разработанные и прошедшие апробацию на кафедре информатики и информационных технологий БГАРФ можно использовать в дистанционном образовании, с учетом его особенностей.

Обучающий кейс, основным назначением которого является решение условных типовых учебных ситуаций, связанных с профессией и изучение методов научного исследования, при использовании в дистанционном образовании преобразуется в работу по поиску, систематизации и обработки информации, формированию собственного представления о предметной области, и выработке навыков по оформлению результатов.

Практические кейсы, отражающие типичные и реальные профессиональные ситуации потребуют не только обычного сбора и обработки информации, но и организации групп с помощью современных средств коммуникации для решения профессиональных задач, делегирования полномочий, использования современных облачных средств для формирования совместных отчетов.

Исследовательские кейсы, требующие изучения актуальной информации по профессиональной деятельности и содержащие реальную и, может быть, нерешенную проблему, являются наиболее эффективными. В рамках дистанционного образования эти кейсы позволяют имитировать ситуацию научно-исследовательского поиска, при котором полученная информация может быть противоречивой. От студента требуется выполнение анализа найденной информации, определения ее ценности. Этот вариант кейса может стимулировать не только групповую работу в рамках дистанционного образования, но и внести элементы соревнования, что вызывает особый интерес.

Таким образом, достижение синергетического эффекта кейс-технологий в рамках дистанционного образования предполагает смещение акцентов на усиление самостоятельности деятельности курсантов, направленность на изучение и применение современных коммуникационных технологий, повышение личной ответственности за выполнение задания.

Рассматривая возможности современных телекоммуникационных и информационных технологий, можно говорить о широком спектре новых принципов для развития дистанционного образования и использования при этом кейс – технологий. Однако необходимо учитывать и ряд факторов риска.

Прежде всего, это зависимость системы дистанционного обучения от состояния технической составляющей. Поэтому при организации такого вида обучения необходимо предъявлять дополнительные требования к надежности и безопасности всех технических и программных компонент и необходимости выработки и применения общих стандартов в данных вопросах.

Проблемой становится изменение методик преподавания в рамках дистанционного обучения и поиск новых форм организации учебного процесса, преодолевающих невозможность использовать привычные стандартные приемы ведения образовательного процесса. Существует проблема переподготовки преподавателей к использованию электронных и дистанционных форм обучения и их комбинации с кейс-технологиями в профессиональной деятельности.

Для изменения этой ситуации и обеспечения качества обучения от каждого преподавателя требуется освоить новые для него приемы работы за счет собственного свободного времени. Во многом это формирует отрицательное отношение к дистанционному образованию и использованию в нем кейс-технологий. Возникает необходимость изменения профессиональной позиции преподавателя на основе обучения и самообучения методами работы в иной образовательной парадигме на основе активного вовлечения их в процесс повышения квалификации в режиме дистанционного обучения.

Дистанционное образование изменяет роль и функции преподавателя. Появляются дополнительные обязанности по координированию познавательного процесса, корректировки преподаваемого курса, консультирование при составлении индивидуального учебного плана, руководство учебными проектами. Увеличивается количество индивидуальных консультаций. Чтение лекций требует дополнительной подготовки и корректировки лекционного материала.

Преподаватель не только управляет учебными группами, помогает студентам в решении конкретных задач кейса, но и помогает лучше понять особенности будущей профессии. Взаимодействие студентов и преподавателя предполагает обмен сообщениями путем их взаимной посылки по адресам корреспондентов или обмен информацией через ЭИОС. Это позволяет анализировать поступающую информацию и отвечать на нее в удобное для корреспондентов время. Методами взаимодействия, используемого при дистанционном образовании с использованием кейс-технологий являются также электронная голосовая почта или электронные компьютерные сети.

В случае, если в условиях пандемии все же используются очные занятия, кейс-технологии могут быть полезны как средство социального дистанцирования, благодаря возможности организации групп и группового взаимодействия с помощью дистанционных технологий. Это позволяет организовать процесс обучения в рамках режима самоизоляции, который признан наиболее эффективными с точки зрения профилактики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Концепция развития образования РФ до 2020 г. — URL https://multiurok.ru/all-goto/?url=http://www.irorb.ru/files/kafedri/pedagogi/konc_razv_obr_RF_do_2020.pdf/ (дата обращения: 25.05.2019)

2 Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29830> (дата обращения: 30.08.2020).

3 Кикоть Е.Н., Розен Н.Б. Web-квест как часть кейса в практике морского образования IV Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2016. – С.1004, № госрегистрации 0321603515

4 Кикоть Е.Н., Розен Н.Б. Кейс-технологии в цикле информационных дисциплин при обучении будущих специалистов рыбопромыслового флота VI Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – С.989, № госрегистрации 0321603515

5 Кикоть Е.Н., Розен Н.Б. Особенности кейс-технологий в морском образовании. VI Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – С.994,

6 Кикоть Е.Н., Розен Н.Б. Информационные технологии в коммерческой деятельности (на примере рыбной отрасли): учебное пособие/БГАРФ. - Калининград, 2100. -376с.

7 Розен Н.Б. Построение веб-квеста для темы «Основные принципы кодирования в радиотехнической специальности» VII Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – С.842

8 Кикоть Е.Н. Организация самостоятельной работы студентов с применением кейс-технологии по дисциплинам информационного цикла. VII Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – С.820

9 Кикоть Е.Н., Розен Н.Б. Проблемы постановки целей при разработке веб-сайта кафедры информатики и информационных технологий БГАРФ, Известия КГТУ №38, -Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. -С. 161

THE CASE-TECHNOLOGY AS ENABLER COMPETENCE-BASED APPROACH IN MARITIME EDUCATION

Kikot Evgenia Nikolaevna, Ph.D., Associate professor , professor
Rosen Nina Borisovna, Associate professor, associate

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: evgeniakikot@yandex.ru; nbrozen@yandex.ru

The article substantiates the need for the use of case technology as an opportunity to implement the competence approach in the training of specialists of the fishing fleet. The features of competencies in the framework of information disciplines in the training of marine specialists are analyzed. The main factors influencing the structure of cases are identified. The limitations of the use of cases in the training of marine specialists are analyzed.

УДК 551.510.535

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ D-ОБЛАСТИ ИОНОСФЕРЫ

Колин Антон Дмитриевич, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: yojik14@gmail.com

В работе представлена фотохимическая модель D-области ионосферы и заряженных компонент, которые определяют условия распространения электромагнитных волн.

Введение

Математическая модель описывает высотно-временное распределение концентраций положительных ионов-связок вида $[Cl_1^+] = \sum_n NO^+(H_2O)_n$, $[Cl_2^+] = \sum_n H^+(H_2O)_n$ и отрицательных ионов – кислородных ($[K^-] = [O^-] + [O_2^-] + [O_3^-]$), углеродных ($[C^-] = [CO^-] + [CO_2^-] + [CO_3^-]$) и азотных ($[N^-] = [NO_2^-] + [NO_3^-]$).

Математическая модель состоит из системы «жестких» нестационарных дифференциальных уравнений первого порядка (задача Коши). Такая система решается численно с автоматическим выбором шага по времени.

Рассмотрим результаты исследования и алгоритмы автоматизированного решения уравнения непрерывности

$$\partial_t u_k = \partial_x (\lambda_k \partial_x u_k + \beta_k u_k) - \alpha_k u_k + P_k. \quad (1)$$

Построение разностных схем предполагает замену непрерывной области изменения аргументов дискретной областью (сеткой). При этом необходимо требовать выполнения законов сохранения, справедливых в исходной непрерывной области, для получаемых разностных уравнений. Разностные схемы, обладающие таким свойством, называют консервативными или дивергентными.

Для записи дискретного аналога уравнения непрерывности

$$\partial_x u = \partial_x (\lambda \partial_x u + \beta u) - au + P, \quad (2)$$

зададим равномерную по обоим направлениям сетку

$$\begin{aligned} \bar{\omega}_{h\tau} &= \bar{\omega}_h \times \omega \\ \bar{\omega}_h &= \{x_i = ih | i = 0, \dots, N, \quad h = (x_N - x_0)/N\}, \\ \omega_\tau &= \{t_j = j\tau | j = 0, \dots, M, \quad h = T/M\}, \end{aligned} \quad (3)$$

где h , τ - шаги по пространству и времени, i, j - пространственные и временные индексы узлов (точек сетки).

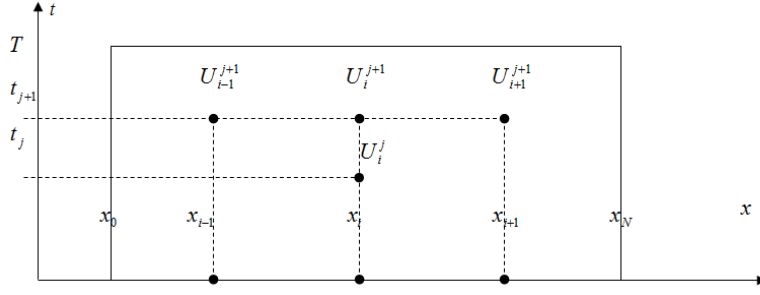


Рис. 1 Четырехточечный шаблон

Множество узлов, лежащих на линии $t = t_m$ называют m -ым слоем. Область, образованную внутренними узлами сетки $\overline{\omega}_{h\tau}$ обозначим

$$\omega_{h\tau} = \{(x_i, t_i) | 1 \leq i \leq N-1, 1 \leq j \leq M\}.$$

При численных решениях уравнения непрерывности, возникает необходимость расчета потока частиц. При этом при достаточно больших значениях коэффициента диффузии возникает проблема расчета этого потока. Проблема заключается в необходимости вычисления производной и незначительные её изменения приводят к значительным изменениям потока. Для того, чтобы избежать этой проблемы и применяется потоковый вариант.

Введем переменную потока

$$W = -\frac{\lambda}{q} \frac{\partial U}{\partial x}. \quad (4)$$

Тогда (3) переписывается в виде:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{U}{q} \right) = -\frac{\partial W}{\partial x} - \frac{\alpha}{q} U + P \\ W = -\frac{\lambda}{q} \frac{\partial U}{\partial x} \end{cases}. \quad (5)$$

Концентрации вычисляются в полуцелых узлах равномерной сетке $\overline{\omega}_{h\tau}$. Запишем разностную аппроксимацию для системы (5):

$$\begin{cases} \frac{\left(\frac{Y}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}} - \left(\frac{Y}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}}}{\tau} = \frac{W_{i-1} - W_i}{h} - \left(\frac{\alpha}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}} Y_{i-\frac{1}{2}} + P_{i-\frac{1}{2}}, \\ W_i = -\left(\frac{\lambda}{q}\right)_i \frac{Y_{i+\frac{1}{2}} - Y_{i-\frac{1}{2}}}{h} \end{cases}, \quad (7)$$

где $\left(\frac{Y}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}}$ - предыдущий временной слой.

Первое уравнение системы (4.2.17) можно переписать в виде:

$$W_{i-1} - W_i - C_{i-\frac{1}{2}} U_{i-\frac{1}{2}} = -F_{i-\frac{1}{2}}, \quad (8)$$

где $C_{i-\frac{1}{2}} = \left(\frac{\alpha}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}} + \frac{1}{\tau} h$, $F_{i-\frac{1}{2}} = \left(\left(\frac{Y}{q}\right)_{i-\frac{1}{2}} \tau + P_{i-\frac{1}{2}}\right) h$.

Второе уравнение системы можно переписать в виде:

$$W_i = b_i \left(Y_{i-\frac{1}{2}} - Y_{i+\frac{1}{2}} \right) \quad (9)$$

где $b_i = \frac{\lambda_i}{q_i h}$,

Предположим наличие связи между значениями концентраций в узлах $(i-1/2)$ и потока в узлах $(i-1)$ в виде:

$$\mu_{i-1} Y_{i-\frac{1}{2}} + \zeta_{i-1} W_{i-1} = \gamma_{i-1}; \quad (10)$$

между значениями Y в узлах $(i + 1/2)$ и значениями W в узлах (i) в виде:

$$\mu_i Y_{i+\frac{1}{2}} + \zeta_i W_i = \gamma_i. \quad (11)$$

Найдем рекуррентные формулы для вычисления прогоночных коэффициентов μ_i, ζ_i, γ_i . Введем нормированное соотношение:

$$\mu_{i-1} + \zeta_{i-1} C_{i-1/2} = 1. \quad (12)$$

Подставив выражение (12) в (4.2.21) получим:

$$\zeta_{i-1} W_i + Y_{i-\frac{1}{2}} = \gamma_{i-1} + \zeta_{i-1} F_{i-\frac{1}{2}}. \quad (13)$$

Выразив $Y_{i-\frac{1}{2}}$ из (13), и подставив в (14) получим:

$$W_i \left[\zeta_{i-1} + \frac{1}{b_i} \right] + Y_{i+\frac{1}{2}} = \gamma_{i-1} + \zeta_{i-1} F_{i-\frac{1}{2}}. \quad (14)$$

Сравнивая результаты (14) и (15) получим выражение для прогоночных коэффициентов:

$$\mu_i = \frac{1}{\delta_i}, \zeta_i = \frac{1}{\delta_i} \left(\zeta_{i-1} + \frac{1}{b_i} \right), \quad \gamma_i = \frac{1}{\delta_i} (\gamma_{i-1} + \zeta_{i-1} F_{i-1/2}), \quad (15)$$

$$i = 1, \dots, N.$$

Вычислим δ_i , подставив найденные значения μ_i и ζ_i из (15) в (14) получим

$$\frac{1}{\delta_i} + \frac{1}{\delta_i} \left(\zeta_{i-1} + \frac{1}{b_i} \right) C_{i+1/2} = 1,$$

$$\delta_i = 1 + \left(\zeta_{i-1} + \frac{1}{b_i} \right) C_{i+1/2}. \quad (16)$$

Было показано [5], что потоковый вариант методы прогонки имеет повышенную точность вычисления дивергентного члена уравнения непрерывности для сильно меняющегося коэффициента диффузии.

Постановка задачи для нестационарного уравнения (17) требует задания начальных и граничных условий.

Различают три типа краевых условий:

- краевые условия *первого рода*, когда значения искомой функции задаются на границах исследуемой области

$$u(x_0, t) = u_1(t), \quad u(x_N, t) = u_2(t); \quad (17)$$

- краевые условия *второго рода* - задание градиента неизвестной функции

$$\partial_x u |_{x_N} = \mu(t); \quad (18)$$

- краевые условия *третьего рода* - задание линейной комбинации значений искомой функции и её производных. Например, вида

$$-(\lambda \partial_x u + \beta u) \mu_1 + k_1 u = v_1, \quad x = x_0,$$

$$(\lambda \partial_x u + \beta u) \mu_2 + k_2 u = v_2, \quad x = x_N, \quad (19)$$

$$k_m \geq 0, \quad \mu_m = 0, 1, \quad m = 1, 2.$$

Краевые условия первого рода аппроксимируются точно, и погрешность численного решения δu зависит только от аппроксимации дифференциального уравнения разностным. Краевые условия третьего рода невозможно аппроксимировать точно, в силу чего величина погрешности δu будет также зависеть от погрешности приближения краевых условий.

Поэтому порядок аппроксимации краевых условий должен быть не ниже порядка разностной схемы, иначе, из-за понижения порядка приближения всей разностной задачи в целом, можно получить грубые ошибки в вычислении неизвестной функции на границах, вплоть до результатов, не имеющих физического смысла [5].

Рассмотрим способ повышения аппроксимации на примере верхних граничных условий

$$(\lambda \partial_x u + \beta u) \mu_2 + k_2 u = v_2, \quad x = x_N$$

Его разностный аналог имеет вид

$$(\lambda_N y'_N + \beta_N y_N) \mu_2 = -k_2 y_N + v_2,$$

где

$$y'_N = \frac{y_N - y_{N-1}}{h}.$$

Подставляя в последнее соотношение $y = \chi + u$, где u - точное решение, χ - приближенное, χ - погрешность аппроксимации, имеем

$$\lambda_2 (\lambda_N \chi'_N + \beta_N \chi_N) = -k_2 \chi_N + \psi_2,$$

$$\text{где } \psi_2 = \mu_2 (\lambda_N u'_N + \beta_N u_N) + k_2 u_N - v_2. \quad (20)$$

Разлагая величины $\lambda_N, u'_N, u_N, \beta_N$ в ряд до второго порядка малости, получим

$$\lambda_N = \lambda(x_N) + 0.5h \frac{d}{dx} \lambda(x_N) + O(h^2),$$

$$\frac{du_N}{dx} = \frac{d}{dx} u(x_N) + 0.5h \frac{d^2}{dx^2} u(x_N) + O(h^2),$$

$$u_N \beta_N = \left(u \frac{d}{dx} \beta \right)_N + 0.5h \frac{d}{dx} \left(u \frac{d}{dx} \beta \right) + O(h^2).$$

Подставляя эти разложения в (4.3.4) и используя (4.2.1), получим

$$\psi_2 = \frac{1}{2} \mu_2 (\partial_i u + \alpha u - P) \Big|_{x=x_N} + O(h^2),$$

и, следовательно, краевое условие теперь имеет второй порядок аппроксимации.

Заключение

В данной работе построена одномерная, нестационарная система уравнений неразрывности и движения, описывающая поведение основных компонент нейтральной атмосферы $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ с учетом фотохимических реакций и процессов переноса, которые включают процессы турбулентного перемешивания и молекулярной диффузии.

Основное отличие данной системы от наиболее распространенных в настоящее время приближений малой компоненты состоит в том, что при описании процесса диффузии, играющего главную роль в формировании нейтрального состава верхней атмосферы, учитывается влияние на диффузионную скорость i -ой компоненты смеси градиентов всех составляющих трехкомпонентной смеси $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Medvedev, V. V. Mathematical Model for the Processes Ionosphere and Upper Atmosphere / V. V. Medvedev, D. I. Pyalov, O. V. Zamyatina // AIS-2010: Atmosphere, ionosphere, safety: book of Abstracts; Supported by Russian Foundation of Basic Research. – Kaliningrad, 2010. – Pp. 225-226.

2 Medvedev, V. V. Mathematical modelling for the processes mesosphere, thermosphere and ionosphere / V. V. Medvedev, O. V. Zamyatina // Physics of Auroral Phenomena 34th Annual Seminar Polar Geophysical Institute. – Apatity, 2011. – P. 49.

3 Медведев В.В. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент в ионосферной физике / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 90.

4 Медведев В. В. Метастабильные компоненты в термосфере Земли / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 91.

5 Медведев В. В. Результаты численного расчета высотного распределения кислородных компонентов верхней атмосферы Земли / В. В. Медведев, В. Е. Еремичева, И. В. Тимофеева // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – Т. 1. – №3. – С. 163-167

MATHEMATICAL MODELING AND BASIC ALGORITHMS FOR AUTOMATED CALCULATION OF THE KEY PARAMETERS OF THE D-REGION OF THE IONOSPHERE

Kolin Anton Dmitrievich, Art. Lecturer at the Department

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: yojik14@gmail.com

This paper presents a photochemical model of the D-region of the ionosphere and the results of a computational experiment on the influence of various disturbances on the concentrations of charged components, which determine the conditions for the propagation of electromagnetic waves.

УДК 551.510.535

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ И ИОНОСФЕРЫ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Медведев Владимир Васильевич, д-р. физ.- мат. наук, профессор
Коллин Антон Дмитриевич, ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, России, e-mail: yojik14@gmail.com

Предложенная модельная задача расчета высотно-временных распределений концентраций возбужденных компонентов может быть использована для полной или частичной проверки построенной математической модели. Полученные результаты доказывают численную устойчивость модели по входным данным и согласуются с экспериментальными данными.

Введение

Для обеспечения надежной навигации надводных и подводных кораблей необходимо знать среду распространения электромагнитных волн - ионосферную область (холодная плазма). В настоящее время основным инструментом изучения ионосферы является математическое моделирование и проведение с его помощью различных вычислительных экспериментов [1-3]. В данной работе рассмотрена часть общей математической модели ионосферной плазмы – математическая модель возбужденных компонентов.

Представлена математическая модель для расчета ионосферных параметров в системе, связанной с магнитной линией Земли, с учетом метастабильных составляющих. Данная модель состоит из системы нелинейных, связанных дифференциальных уравнений первого и второго порядка, дополненных необходимыми начальными условиями, и решается методом конечных разностей. Исследована роль метастабильных компонентов в рекомбинации ионосферной плазмы в F2-области, таких как температуры ионов O^+ , H^+ , электронов N_e , концентрации возбужденных компонентов положительных ионов $O^+(^4S)$, $O^+(^2D)$, $O^+(^2P)$, H^+ , $O_2^+(^2\pi_g)$, $O_2^+(^2\pi_u)$, N_2^+ , NO^+ .

Математическая модель

Система газодинамических уравнений, описывающая вышеотмеченные параметры, для заряженных компонент ионосферной плазмы записывается в виде дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных (1) – (6):

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} + \nabla(n_i V_i) = Q_i - L_i, \quad (1)$$

$$n_e = \frac{1}{e} \sum_i e_i n_i, \quad (2)$$

$$n_i m_i \left[\frac{dV_i}{dt} + \Omega \times (\Omega \times r) + 2\Omega \times V_i \right] = -\nabla(n_i k T_i) + n_i m_i g + n_i e_i (E + V_i \times B) - \sum_n n_i m_i v_{in} (V_i - V_n) - \sum_{k \neq i} n_i m_i v_{ik} (V_i - V_k) - n_i k \beta_i \nabla T_i \quad (3)$$

$$\frac{dV_e}{dt} = 0 = -\nabla(n_e k T_e) - n_e e (E + V_e \times B) - n_e k \alpha \nabla T_e \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} n_i k \frac{dT_i}{dt} + n_i k T_i \nabla V_i - \nabla(\lambda_i \nabla T_i) = n_i m_i \left\{ \sum_n \frac{v_{in}}{m_i + m_n} \times [3k(T_n - T_i) + m_n (V_n - V_i)^2] + \sum_{k \neq i} \frac{v_{ik}}{m_i + m_k} [3k(T_k - T_i) + m_k (V_k - V_i)^2] + \frac{v_{ie}}{m_i} 3k(T_e - T_i) \right\} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{2} n_e k \frac{dT_e}{dt} + n_e k T_e \nabla V_e - \nabla(\lambda_e \nabla T_e) = \\ & = 3k n_e m_e \times \left[\sum_n \frac{v_{en}}{m_n} (T_n - T_e) + \sum_i \frac{v_{ei}}{m_i} (T_i - T_e) \right] + P_e + W_e \end{aligned} \quad (6)$$

Описание необходимых коэффициентов и параметров можно найти в [1-2, 4-5].

Решение нелинейной, «жесткой», связанной системы (1) - (6) проводится численным методом, совместно с системой уравнений для нейтральных компонент ионосферной плазмы.

После перехода к сферической системе координат (r, θ, φ) , где r – радиус-вектор, θ – широта, φ – долгота, и затем к дипольной системе (α, β, γ) , связанной со сферической системой координат соотношениями $\alpha = r \cdot \sin^{-2} \theta$, $\beta = -r^{-2} \cdot \cos \theta$, $\gamma = \varphi$, получим, что одна из координатных осей дипольной системы совпадает с силовой линией геомагнитного поля $r = L \cdot R \cdot \sin^{-2} \theta, \varphi = \text{const}$, где L – параметр Мак-Илвайна, R – радиус Земли (рис. 1)

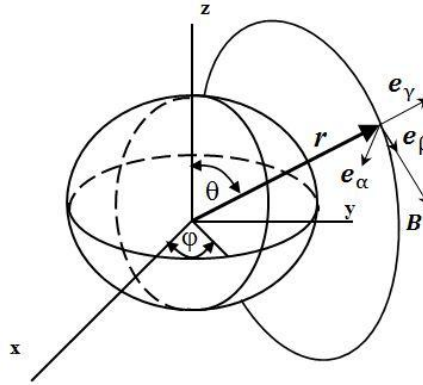


Рис. 1 Сферическая и дипольная системы координат

Расчеты проведены по силовой трубке с параметром Мак-Илвайна $L=3$, с основанием на высоте $h_0 = 125$ км для высокой геомагнитной ($k_p = 3$) и солнечной ($F_{10.7} = 234$) активности. Результаты численных расчетов получены с шагом интегрирования $\tau = 0,01$ по времени $0 < t \leq 1$ с, без учета процессов переноса [1].

Фотохимическая схема

Первыми двумя возбужденными состояниями для N_2^+ являются $A^2 \Pi_u$ и $B^2 \Sigma_u^+$. Переход из состояния $A^2 \Pi_u$ в $X^2 \Sigma_g^+$ сопровождается излучением первой отрицательной полосы, а переход из $B^2 \Sigma_u^+$ в $X^2 \Sigma_g^+$ – излучением полосы Мейнела. Состояния $A^2 \Pi_u$ и $X^2 \Sigma_g^+$ образуются, в основном, в реакциях (7) - (8):

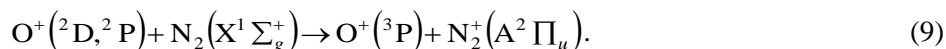




В первой отрицательной системе наиболее существенным является излучение с $\lambda = 391,4$ нм.

Первая отрицательная система $N_2^+(B^2 \Sigma_u^+)$ (0,1), [1,2) и [2,3) дает голубые полосы в области спектра с $\lambda = 419,0 - 429,0$ нм при переходе из резонансного возбуждения $N_2^+(B^2 \Sigma_u^+)$ в основное состояние $N_2^+(X^2 \Sigma_g^+)$.

Основными источниками $N_2^+(B^2 \Sigma_u^+)$, по-видимому, являются прямое электронное возбуждение и резонансное рассеяние солнечного света. Состояние $N_2^+(B^2 \Sigma_u^+)$ (3,0), (4,1), (5,2) дает спектр в области $\lambda = 684,0 - 738,0$ нм (Мейнеловские полосы). Такой спектр дает переход из возбужденного состояния $N_2^+(A^2 \Pi_u^+)$ в основное $N_2^+(X^2 \Sigma_g^+)$. Важным источником образования $N_2^+(A^2 \Pi_u^+)$ состояния является реакция (9):



В таблице приведены основные источники и стоки для N_2^+ .

Переход $N^+(^1S)$ из состояния 1S в 1D сопровождается эмиссионным свечением с $\lambda = 575,5$ нм, из 1S в 3P - с $\lambda = 306,3$ нм. В настоящее время фотохимические процессы, приводящие к образованию и гибели $N^+(^1S)$, мало изучены.

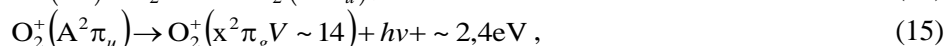
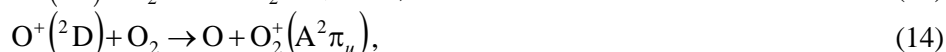
Скорость объемной эмиссии с использованием фотохимической схемы записывается в виде (10):

$$\eta_{575,5} = \frac{B \cdot \beta \cdot J \cdot [N_2]}{A_{1S} + k_5 \cdot [N_e] + (k_6 + k_8) \cdot [O] + (k_7 + k_9) \cdot [N_2]}, \quad (10)$$

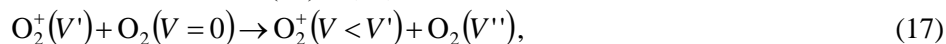
где A_{1S} - коэффициент Эйнштейна, k_i - константы реакций.

Данных относительно процессов образования и потерь $N^+(^1D)$ очень мало. Переход из состояния 1D в 3P сопровождается излучением с $\lambda = 658,4$ нм. В таблице приведены предполагаемые источники и стоки $N^+(^1D)$.

Существует несколько механизмов образования колебательно-возбужденных O_2^+ высоких колебательных уровней (11) - (16):



Основными процессами охлаждения являются (17) и (18):



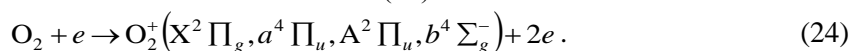
Образование состояния $a^4 \pi_4$ электронно-возбужденных состояний $O_2^+(a^4 \pi_4)$ происходит, в основном, в процессах фотоионизации. Потенциальными механизмами уменьшения $O_2^+(a^4 \pi_4)$ могут быть реакции (19) - (23):



Реакция положительных ионов

№	Реакция	Коэффициенты (k_i)
1	2	3
1	$O^+(^4S) + H \rightarrow O + H^+$	$4 \cdot 10^{-10} (T_{эф}/300)^{0,5}$
2	$O^+(^4S) + O_2 \rightarrow O_2^+ + O$	$2,8 \cdot 10^{-11}$
3	$O^+(^4S) + N_2 \rightarrow NO^+ + N$	$2 \cdot 10^{-12}$
4	$H^+ + O \rightarrow O^+(^4S) + H$	$3,5 \cdot 10^{-10} (T_{эф}/300)^{0,5}$
5	$O^+(^2D) + O \rightarrow O^+(^4S) + O$	$< 0,3 \cdot 10^{-11}$
6	$O^+(^2D) + N_2 \rightarrow O^+(^4S) + N_2$	$(7 \pm 3) \cdot 10^{-11}$
7	$O^+(^2P) + O \rightarrow O^+(^4S) + O$	$(5,2 \pm 2,5) \cdot 10^{-11}$
8	$O^+(^2P) \rightarrow O^+(^4S) + hv_{2470}$	$A = 0,047 \text{ c}^{-1}$
9	$N_2^+ + O \rightarrow O^+(^4S) + N_2$	$1 \pm 0,3 \cdot 10^{-12} (300/T)^{0,23}$
10	$O^+(^2P) \rightarrow O^+(^2D) + hv$	$A = 0,05 \text{ c}^{-1}$
11	$O^+(^2D) + N_2 \rightarrow N_2^+ + O$	$(7 \pm 3) \cdot 10^{-11}$
12	$O^+(^2D) + O_2 \rightarrow O_2^+ + O$	$7 \cdot 10^{-10}$
13	$O^+(^2P) + N_2 \rightarrow N_2^+ + O$	$(4,8 \pm 1,4) \cdot 10^{-10}$
14	$O^+(^2P) + O_2 \rightarrow O_2^+ + O$	$4,8 \cdot 10^{-10}$
15	$O_2^+ + e \rightarrow \begin{cases} O(^1D) + O, p_1 = 0,9 \\ O(^1S) + O, p_2 = 0,1 \end{cases}$	$2 \cdot 10^{-17} (300/T_e)^{1/2}$
16	$O_2^+ + N(^4S) \rightarrow NO^+ + O$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
17	$O_2^+ + NO \rightarrow NO^+ + O_2$	$4,4 \cdot 10^{-10}$
18	$O_2^+(a^4\pi_u) + N_2 \rightarrow N_2^+ + O_2$	$4 \cdot 10^{-10}$
19	$O_2^+(a^4\pi_u) + O_2 \rightarrow O_2^+(x^2\pi_g) + O_2$	$5,1 \cdot 10^{-10}$
20	$N_2^+ + O_2 \rightarrow O_2^+ + N_2$	$5 \cdot 10^{-11}$
21	$N_2^+ + O \rightarrow NO^+ + N(^2D)$	$(1,4 \pm 0,3) \cdot 10^{-10} (300/T)^{0,44}$
22	$N_2^+ + e \rightarrow N(^2D) + N$	$2,5 \cdot 10^{-7} (300/T_e)^{0,5}$
23	$NO^+ + e \rightarrow \begin{cases} N(^2D) + O, p_1 = 0,8 \\ N(^4S) + O, p_2 = 0,2 \end{cases}$	$4,3 \cdot 10^{-7} (300/T_e)$

Ионизация O_2 приводит к нескольким возможным состояниям (24):

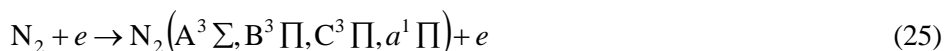


Этим состояниям соответствуют энергии $X^2 \Pi_g \sim 13\text{eV}$, $a^4 \Pi_u \sim 14\text{eV}$, $A^2 \Pi_u \sim 17\text{eV}$, $b^4 \Sigma_g^- \sim 18\text{eV}$. Переход из $b^4 \Sigma_g^-$ в $a^4 \Pi_u$ образует первую отрицательную систему. В таблице приведены предполагаемые коэффициенты реакций.

Состояние $A^3 \Sigma_g^+$ является нижним электронным состоянием N_2 с энергией 6,5 eV. Переход из состояния $A^3 \Sigma_g^+$ в основное состояние $X^1 \Sigma_g^+$ дает полосу (1,10) системы Вегарда - Каплана на $\lambda = 342,5 \text{ nm}$. Наиболее сильными полосами Вегарда - Каплана являются (1,0) на $\lambda = 886,0 \text{ nm}$, что соответствует первой

положительной системе $N_2(B^3\Pi_g - A^3\Sigma_u^+)$. Переход из состояния $B^3\Pi_g$ в состояние $A^3\Sigma_u^+$ дает первую положительную систему полос $N_2(1\Pi_g)$ с $\lambda = 600 - 1050$ нм и наиболее сильно возбуждается потоками мягких электронов с энергией от единиц до десятков eV.

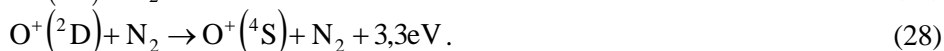
Реакция (25)



образует выше отмеченные возбужденные состояния с энергиями $A^3\Sigma_u^+ \sim 6\text{eV}$, $B^3\Pi_g \sim 7\text{eV}$, $C^3\Pi \sim 1\text{eV}$, $a^1\Pi_g \sim 8,8\text{eV}$. Переход из $C^3\Pi$ в $B^3\Pi_g$ образует вторую положительную систему, а переход из $a^1\Pi_g$ в основное состояние $X^1\Sigma_g^+$ образует систему Лайман - Бердж - Хопфилд. Сечение возбуждения этих компонент приведены в таблице.

В настоящее время существует мало информации о фотохимических процессах колебательно-возбужденного кислорода O_2 . В таблице приведена примерная схема, составленная на основе современных представлений о фотохимических источниках и стоках O_2 .

Основными источниками образования $O^+(^2D)$ являются прямая ионизация и ионизация электронным ударом. Реакции (26) – (28) охлаждения $O^+(^2D)$ на N_2 являются экзотермическими:



Реакция $O^+(^2D)$ с N_2 является важным источником образования ионов N_2^+ . Большое радиоактивное время жизни состояния 2D позволяет предположить, что деактивация его происходит химическим путем, а не в результате излучения.

Переход из состояния 2P в состояние 2D для $O^+(^2D)$ сопровождается излучением с $\lambda = 732,0 - 733,0$ нм и в состоянии 4S - излучением с $\lambda = 247,0$ нм. Радиоактивное время жизни составляет 4,57 с. Коэффициент ветвления в эмиссионном свечении мультиплета с $\lambda = 732,0$ нм составляет 0,781 для $O^+(^2P)$.

Сечение поглощения и ионизации для образования $O^+(^2D)$ и $O^+(^2P)$ при фотоионизации приведены в таблице, результаты численных расчетов их высотных распределений в различные моменты времени – на рис. 2 (а, б) (НУ - начальные условия)

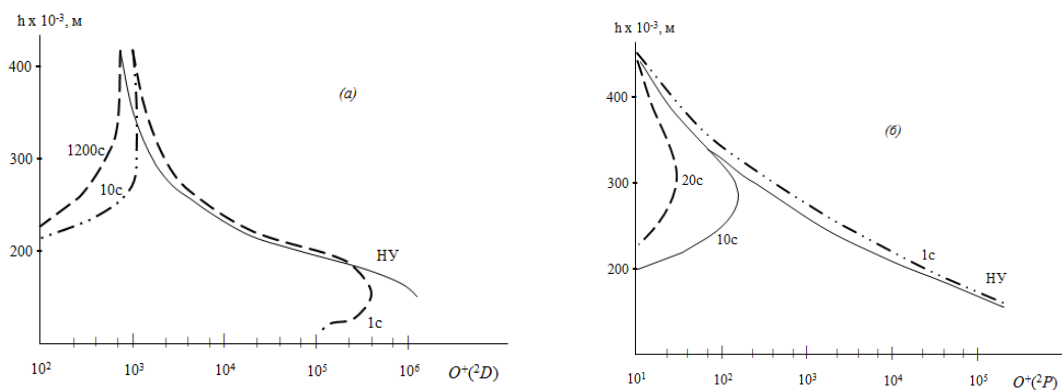


Рис. 2 Результаты численных расчетов высотных распределений положительных ионов $O^+(^2D)$ (а) и $O^+(^2P)$ (б)

Выводы

В данной работе представлена постановка задачи численных расчетов высотно-временных распределений концентраций возбужденных ионных компонентов от возмущенных до фоновых значений. Предложенная модельная задача может быть доказательством численной устойчивости построенной модели по входным данным, а полученные результаты - реперными точками проверки экспериментальных данных как по концентрации, так и по интенсивности их свечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Medvedev, V. V. Mathematical Model for the Processes Ionosphere and Upper Atmosphere / V. V. Medvedev, D. I. Pyalov, O. V. Zamyatina // AIS-2010: Atmosphere, ionosphere, safety: book of Abstracts; Supported by Russian Foundation of Basic Research. – Kaliningrad, 2010. – Pp. 225-226.

2 Medvedev, V. V. Mathematical modelling for the processes mesosphere, thermosphere and ionosphere / V. V. Medvedev, O. V. Zamyatina // Physics of Auroral Phenomena 34th Annual Seminar Polar Geophysical Institute. – Arpaty, 2011. – P. 49.

3 Медведев В.В. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент в ионосферной физике / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 90.

4 Медведев В. В. Метастабильные компоненты в термосфере Земли / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 91.

5 Медведев В. В. Результаты численного расчета высотного распределения кислородных компонентов верхней атмосферы Земли / В. В. Медведев, В. Е. Еремичева, И. В. Тимофеева // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – Т. 1. – №3. – С. 163-167.

SYSTEM ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF THE UPPER ATMOSPHERE AND IONOSPHERE BASED ON THE MATHEMATICAL MODEL

Medvedev Vladimir Vasilievich, doc. physical - mat. Sciences, Professor
Kolin Anton Dmitrievich, Art. Lecturer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: yojik14@gmail.com

The proposed model problem of calculating the altitude - temporal distributions of the concentrations of excited components can be used for complete or partial verification of the constructed mathematical model. The results obtained prove the numerical stability of the model with respect to the input data and agree with the experimental data.

УДК 551.510.535

ВОЗМОЖНЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ТУРБУЛЕНТНОГО, ДИФФУЗИОННОГО И КОНВЕКТИВНОГО ПЕРЕНОСА

Медведев Владимир Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор
Коллин Антон Дмитриевич, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, России, e-mail: yojik14@gmail.com

Показанная математическая модель состоит из системы «жестких» нестационарных дифференциальных уравнений первого порядка (задача Коши). Такая система решается численно с автоматическим выбором шага по времени. На основании данной модели впервые были получены количественные результаты, показывающие существенное влияние гравитационной волны на перераспределение электронной концентрации D-области ионосферы.

Введение

В настоящее время исследование возмущенных условий ионосферы связано в основном с E- и F2-областями, так как для них накоплен достаточно большой экспериментальный материал. Нижняя же часть ионосферы на интервале высот 50-100 км (C- и D-область) труднодоступна для натуральных экспериментов. Эта область высот достигается в основном геофизическими ракетами, что является дорогостоящим способом исследований.

В последнее время проводился ряд экспериментов по свечению возбужденных компонентов O , O_2 , O_3 , OH , NO_2 , CO_2 , что позволило построить ряд эмпирических моделей этих эмиссий.

В данной работе представлена фотохимическая модель D-области ионосферы и результаты вычислительного эксперимента влияния различных возмущений на концентрации заряженных компонент, которые определяют условия распространения электромагнитных волн.

Математическая модель описывает высотно-временное распределение концентраций положительных ионов-связок вида $Y^+ = Cl_1^+ + Cl_2^+ + O_2^+ + NO^+$

($[Cl_1^+] = \sum_n NO^+(H_2O)_n$, $[Cl_2^+] = \sum_n H^+(H_2O)_n$), отрицательных ионов $Y^- = K^- + C^- + N^-$ (кислородных $[K^-] = [O^-] + [O_2^-] + [O_3^-]$, углеродных $[C^-] = [CO^-] + [CO_2^-] + [CO_3^-]$, азотных $[N^-] = [NO_2^-] + [NO_3^-]$) и электронов.

Современные полуэмпирические модели, основанные на спутниковых данных, достаточно хорошо передают основные особенности поведения параметров нейтральной атмосферы в области спутниковых высот. Однако их главным недостатком является неадекватное описание поведения верхней атмосферы и, прежде всего, основных компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ в области высот ниже 200 км. Основным методом аппроксимации остается построение барометрического распределения, хотя результаты ракетных экспериментов свидетельствуют о значительном отклонении компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ от распределения по барометрическому закону в области высот ниже 150 км.

Для адекватного описания поведения всей термосферы необходимо привлекать результаты теоретического моделирования нейтральных компонент верхней атмосферы. Однако, существуют определенные трудности при построении теоретических моделей, которые в значительной степени связаны с неполнотой наших знаний об основных физических процессах, таких как турбулентное перемешивание, молекулярная диффузия и среднемассовый перенос.

В большинстве теоретических моделей при описании процесса молекулярной диффузии основных нейтральных компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ используются различные варианты приближения бинарной смеси.

В действительности, трехкомпонентная смесь $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$, благодаря совместному действию процессов фотохимии и диффузионного переноса, распределяется в термосфере таким образом, что практически в любой ее части невозможно ограничиться описанием процесса диффузии в приближении бинарной смеси.

Роль атомарного кислорода в различных динамических и фотохимических процессах является определяющей. Исследования различного рода свечения атмосферы в области высот 80 – 130 км и его объяснение с использованием высотного распределения $[O]$, а также обратная задача, указывают на необходимость получения надежных данных $[O]$ как в теоретическом, так и в экспериментальном плане [1 – 5]. Цель данной работы – сравнение и анализ результатов по высотному распределению $[O]$ в указанном диапазоне высот, полученных оптическими методами и методами вычислительного эксперимента [6 – 7].

Представлена математическая модель для расчета ионосферных параметров в системе, связанной с магнитной линией Земли, с учетом метастабильных составляющих. Данная модель состоит из системы нелинейных, связанных дифференциальных уравнений первого и второго порядка, дополненных необходимыми начальными условиями, и решается методом конечных разностей. Исследована роль метастабильных компонент в рекомбинации ионосферной плазмы в F2-области, таких как температуры ионов O^+ , H^+ , электронов N_e , концентрации нейтральных возбужденных компонент N_2^+ , ионизованных возбужденных компонент, возбужденных компонент положительных ионов $O^+(^4S)$, $O^+(^2D)$, $O^+(^2P)$, H^+ , $O_2^+(x^2\pi_g)$, $O_2^+(x^2\pi_u)$. Предложенная модельная задача расчета высотно - временных распределений концентраций возбужденных компонент может быть использована для полной или частичной проверки построенной математической модели. Полученные результаты доказывают численную устойчивость модели по входным данным и согласуются с экспериментальными данными.

Математическая модель

Пространственно-временное распределение нейтрального состава мезосферы и нижней термосферы описывается системой уравнений:

$$\frac{\partial n_\alpha}{\partial t} + \bar{V}(n_\alpha V_\alpha) = \sum_\beta k_{\alpha\beta} \quad (1)$$

где $n_\alpha = n_\alpha(\vec{r}, t)$ – концентрация частиц α , $V_\alpha = V_\alpha(\vec{r}, t)$ – полная скорость частиц α , $k_{\alpha\beta}$ – скорость изменения частиц α в результате взаимодействий с частицами β .

Для расчёта n_α необходимо знать V_α – скорость, которая должна учитывать турбулентное перемешивание, молекулярную диффузию и макроскопическую скорость.

Для расчёта пространственно-временного распределения скоростей движения нейтрального состава использовалось уравнение (2):

$$\nabla G - \frac{1}{\rho_n} \text{grad} P_n - \frac{1}{\rho_n} \sum_j n_j R_j (\bar{V}_n - V_j) + 2(\bar{V}_n \cdot \Omega) + \nabla \frac{\eta}{\rho_n} \nabla \bar{V}_n + \frac{1}{3\rho_n} \text{grad} \eta \text{div} \bar{V}_n = \frac{\partial \bar{V}_n}{\partial t} + (\bar{V}_n \text{grad}) V_n = \quad (2)$$

где Ω – угловая скорость вращения Земли, $\eta = 3,4 \cdot 10^{-6} T_n^{0,71} \frac{1}{\Gamma \cdot \text{с.м}}$ – коэффициент вязкости атомарного кислорода [O] для всего нейтрального газа, $G = -\frac{1}{2} \Omega^2 r^2 \sin^2 \Theta + V_E$ – потенциал Земли, $V_E = -g_0 \frac{a^2}{r} \left[1 - f 63 \cos 2\Theta - 1 a r^2, f = a - b a \approx \Omega 2 a g_0 \right]$, a и b – экваториальный и полярный радиусы Земли, Θ – широта, g_0 – ускорение силы тяжести на экваторе, $r = a \cdot (1 - f \cdot \cos^2 \Theta)$.

Скорость молекулярной диффузии V_{kM} определяется из уравнения движения для нейтральных частиц с учетом сил гравитации, давления и трения между нейтральными компонентами (3):

$$-\nabla G + \frac{1}{\rho_k} \frac{\partial P_k}{\partial z} - \frac{1}{\rho_k} \sum_{j \neq k} n_j R_{kj} (V_{kM} - V_{jM}) = 0 \quad (3)$$

где ρ_k – парциальная плотность, $P_k = n_k T$ – парциальное давление, T – температура нейтрального газа, V_{kM} , V_{jM} – скорости молекулярной диффузии k -ой и j -ой нейтральных компонент, $R_{kj} = S_{kj} \cdot \rho_k$.

Система газодинамических уравнений, описывающая вышеотмеченные параметры, для заряженных компонент ионосферной плазмы записывается в виде дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных (4) – (9):

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} + \nabla(n_i V_i) = Q_i - L_i \quad (4)$$

$$n_e = \frac{1}{e} \sum_i e_i n_i \quad (5)$$

$$n_i m_i \left[\frac{dV_i}{dt} + \Omega \times (\Omega \times r) + 2\Omega \times V_i \right] = -\nabla(n_i k T_i) + n_i m_i g + \frac{dv_{i\perp}}{dt} - \sum_n n_i m_i v_{in} (V_i - V_n) - \sum_{k \neq i} n_i m_i v_{ik} (V_i - V_k) - n_i k \beta_i \nabla T_i \quad (6)$$

$$\frac{dv_{e\perp}}{dt} = 0 = -\nabla(n_e k T_e) - \frac{dv_{e\perp}}{dt} - n_e k \alpha \nabla T_e \quad (7)$$

$$\frac{3}{2} n_i k \frac{dT_i}{dt} + n_i k T_i \nabla V_i - \nabla(\lambda_i \nabla T_i) = n_i m_i \left\{ \sum_n \frac{v_{in}}{m_i + m_n} \times [3k(T_n - T_i) + m_n (V_n - V_i)^2] + \sum_{k \neq i} \frac{v_{ik}}{m_i + m_k} [3k(T_k - T_i) + m_k (V_k - V_i)^2] + \frac{v_{ie}}{m_i} 3k(T_e - T_i) \right\}, \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{2} n_e k \frac{dT_e}{dt} + n_e k T_e \nabla V_e - \nabla(\lambda_e \nabla T_e) = \\ & = 3k n_e m_e \times \left[\sum_n \frac{v_{en}}{m_n} (T_n - T_e) + \sum_i \frac{v_{ei}}{m_i} (T_i - T_e) \right] + P_e + W_e \end{aligned} \quad (9)$$

Описание необходимых коэффициентов и параметров можно найти в [1-2, 4-5].

Решение нелинейной, «жесткой», связанной системы (4) – (9) проводится численным методом, совместно с системой уравнений для нейтральных компонент ионосферной плазмы.

Результаты расчета

В данной работе приведены расчеты высотного распределения O и O₂ различными вариантами метода прогонки: обыкновенной, немонотонной, с заменой переменной (которая обеспечивает условие консервативности), матричной и потоковой. Для всех вариантов задавались одинаковые значения рассчитываемых концентраций на верхней и нижней границах. Решения получены методом установления.

Результаты [O] и [O₂], полученные различными вариантами метода прогонки, находятся в хорошем согласии между собой.

Из близости полученных результатов можно заключить что, несмотря на нарушение некоторых схем достаточных условий устойчивости прогонки (условий монотонности), необходимые условия выполнены, и при $a > 1$ большого накопления погрешности не наступает. Этот результат, однако, не гарантирует устойчивости для немонотонных схем при любых моделируемых геофизических ситуациях. Ввиду того, что все дальнейшие расчеты проводились для спокойных условий и не рассматривались различные "экзотические" случаи, при которых возможно нарушение необходимых условий устойчивости, в расчетах использовался метод обыкновенной прогонки.

Важным параметром в экспериментах является измеряемое отношение O/O_2 . Расчеты этого отношения для различных коэффициентов турбулентного перемешивания приведены в таблице 1. Убедившись, что численные методы дали удовлетворительные результаты, эти результаты сравнивались с результатами, полученными из оптических измерений [1] рис.1

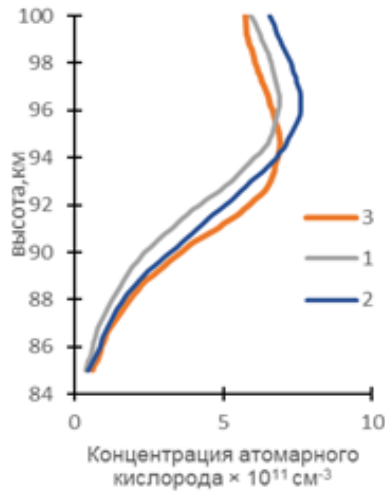


Рис. 1 Высотное распределение [O] 1,2 – модель [1], 3 – модель [7]

Из рис.1 очевидно, что наши расчеты на рис.1 (3), находятся в удовлетворительном согласии с данными работы [1] на рис.1 (1,2). Таким образом, численные результаты по предложенной модели и результаты, полученные по свечению атмосферы с длиной 557,7нм находится в удовлетворительном согласии, что

В работе проведены проверки метода решения разностной схемы, в которых сравнивались результаты вычислений с шагом h_i и удвоенным шагом; проверялось выполнение необходимых условий устойчивости коэффициентов прогонки; проверялся процесс сходимости решений. К сожалению, система уравнений (9) является довольно сложной, и поэтому нет возможности сравнить численные расчеты с аналитическими решениями. Однако, известно, что в уравнениях непрерывности основные источники неустойчивости разностных решений связаны с влиянием динамических членов. В результате простых выкладок можно показать, что в частном случае, когда члены полной системы уравнений, связанные с действием фотохимических процессов, положены равными нулю и в качестве верхнего граничного условия выбрано диффузионное равновесие для всех трех компонент $[N]$, $[O_2]$ и $[O]$, то решение полной системы соответствует барометрическому распределению. Тестовые проверки показали, что в результате численного решения полной системы уравнений, без учета источников и стоков, получаются высотные профили $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$, которые совпадают с барометрическим распределением с точностью не хуже 0,1%.

Методика построения численного решения нестандартной системы уравнений (9) состоит из двух этапов. На первом этапе решается полная система уравнений, но в стационарном приближении с входными параметрами (коэффициент фотодиссоциации и нейтральная температура), усредненными за сутки. Результатом первого этапа является построение исходного приближения для компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$. На втором этапе решается именно нестационарная задача с помощью численного метода. Было проведено большое количество расчетов $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ для условий средней широты и различных значений входных параметров, таких, как нейтральная температура, коэффициент турбулентного перемешивания, интенсивность солнечного ультрафиолетового излучения.

На основании этих расчетов и вышеописанных проверок можно сделать вывод, что используемый численный метод и методика расчетов позволяют получать устойчивые сходящиеся решения для компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ за $I_0 \div I_2$ суточных итераций с точностью не хуже 0,5%.

В системе уравнений (9) важно учесть вертикальные среднemasовые движения, которые связаны с хорошо известными процессами расширения и сжатия верхней атмосферы в течение суток. Выражение для скорости изобарического сжатия и расширения атмосферы $\bar{\omega}$ может быть записано в виде (10):

$$\bar{\omega} = T \int_{Z_0}^z \frac{1}{T^2} \frac{\partial T}{\partial t} dZ \tag{10}$$

где T - нейтральная температура; z - высотный уровень, для которого определяется скорость, Z_0 - высотный уровень, ниже которого суточные вариации температуры незначительны.

С учетом скорости $\bar{\omega}$, система уравнений (9) может быть переписана в виде (11) – (12):

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = Q_i - L_i n_i - \frac{\partial \phi_i}{\partial z} \quad (11)$$

$$\phi_i = \bar{\omega} n_i - K_T \left[\frac{\partial n_i}{\partial z} + \frac{n_i}{H_{ip}} + \frac{n_i}{T} \frac{\partial T}{\partial z} \right] - \sum_{j=2}^3 J_{ij} \left[\frac{\partial n_i}{\partial z} + \frac{n_j}{H_j} + \frac{n_j}{T} \frac{\partial T}{\partial z} \right] \quad (12)$$

где $i = 1, 2, 3$ для компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$.

Для системы уравнений (11) - (12) с учетом замены переменных строится неявная консервативная конечно-разностная схема, которая решается методом прогонки.

Указанным численным методом были получены нестационарные решения системы уравнений (11) - (12) для компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ в области высот 80÷300 км для условий равновесия и широты 45°. В трех расчетах использовались различные способы задания высотного профиля нейтральной температуры (в области высот выше 120 км) и вертикальной скорости. В расчете I было учтено влияние среднемассовой скорости $\bar{\omega}$. Расчеты II и III были проведены без учета скорости ($\bar{\omega}=0$). В II температура определялась для тех же условий, что и в I, а в III высотный профиль температуры не изменялся в течение суток и соответствовал данным модели для 12 часов местного времени ($T_\infty = 935^\circ\text{K}$). Остальные входные параметры для I - III задавались одинаково.

Для решения системы уравнений (11) - (12) необходимо задать нижние и верхние граничные условия. На нижней границе $Z=80$ км задавались одинаковые для всех трех расчетов постоянные значения: $[O_2] = 6,1 \times 10^{13} \text{ см}^{-3}$ и $[N_2] = 2,31 \times 10^{14} \text{ (см}^{-3}\text{)}$; $[O] = 6 \times 10^{10} \text{ (см}^{-3}\text{)}$. Для расчетов II и III на верхней границе $Z=300$ км предполагалось выполнение диффузионного равновесия для всех трех компонент $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$. Для расчета I верхнее граничное условие задавалось в виде потока $\phi_i = n_i \cdot \bar{\omega}_{300}$, где n_i - значение i -ой компоненты смеси ($[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$) на уровне 300 км, а $\bar{\omega}_{300}$ - величина скорости $\bar{\omega}(z)$ для высоты $z=300$ км.

На рис. 2-4 представлены суточные вариации концентраций атомарного кислорода $[O]$, молекулярного кислорода $[O_2]$ и молекулярного азота $[N_2]$, полученные в результате расчетов I – III для высотных уровней 120, 200 и 300 км.

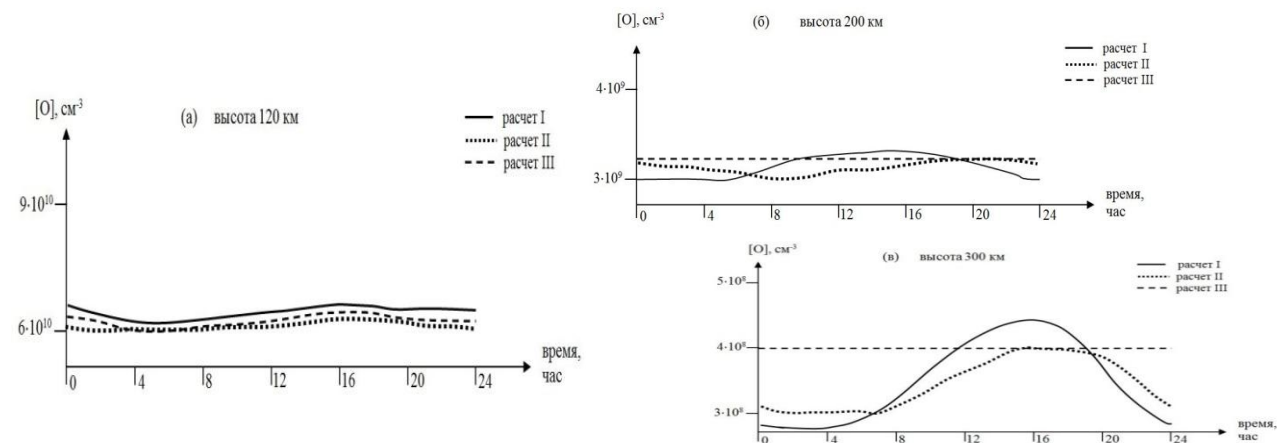


Рис. 2. Суточные вариации $[O]$ на высотных уровнях 120 км (а), 200 км (б) и 300 км (в)

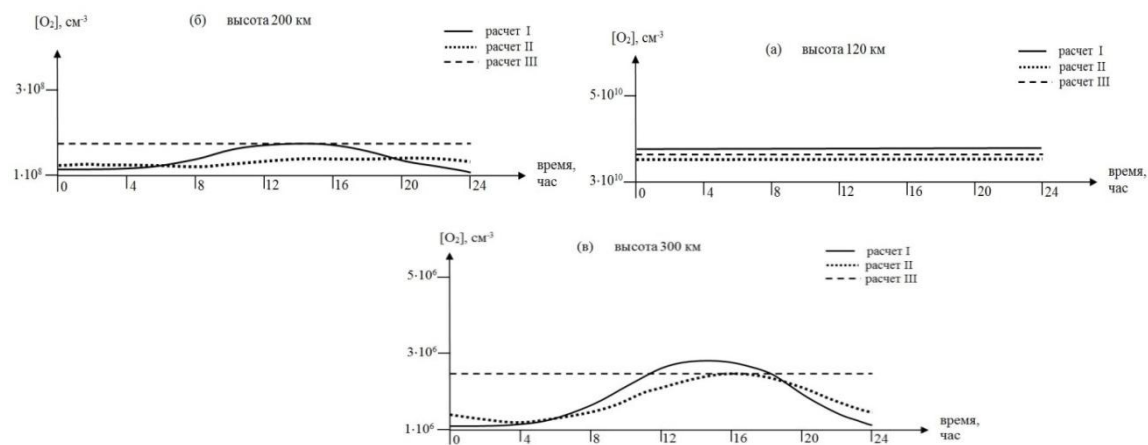


Рис. 3. Суточные вариации $[O_2]$ на высотных уровнях 120 км (а), 200 км (б) и 300 км (в)

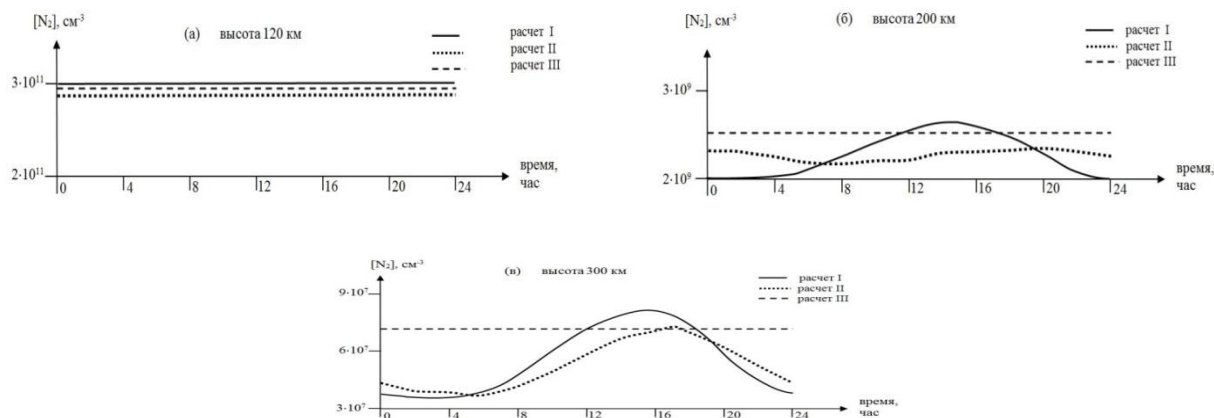


Рис. 4. Суточные вариации $[N_2]$ на высотных уровнях 120 км (а), 200 км (б) и 300 км (в)

Из рис. 2-4 следует, что значения концентраций $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$, полученные в результате расчетов I и II (с учетом и без учета среднемассовой скорости \bar{w}) отличаются незначительно. Минимальное расхождение ($\approx 10\%$) получено для концентрации $[O]$, а максимальное ($\approx 20\%$) - для концентраций $[O_2]$ и $[N_2]$.

Решение III было построено с использованием постоянного в течение суток высотного профиля температуры, что совпадает для этих условий с температурным профилем, используемым в расчетах I и II. Результаты в III испытывают незначительные суточные вариации в области высот выше 120 км. Однако следует заметить, что эти результаты практически совпадают с данными I для условий местного полудня.

В результате проведенного выше анализа расчетов I - III можно утверждать, что построенная система уравнений и разработанный численный метод ее решения позволяют адекватно описать суточный ход основных нейтральных компонентов $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ в области высот 80÷300 км.

Выводы

В данной работе построена одномерная, нестационарная система уравнений неразрывности и движения, описывающая поведение основных компонент нейтральной атмосферы $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$ с учетом фотохимических реакций и процессов переноса, которые включают процессы турбулентного перемешивания и молекулярной диффузии.

Основное отличие данной системы от наиболее распространенных в настоящее время приближений малой компоненты состоит в том, что при описании процесса диффузии, играющего главную роль в формировании нейтрального состава верхней атмосферы, учитывается влияние на диффузионную скорость i -ой компоненты смеси градиентов всех составляющих трехкомпонентной смеси $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$.

Для решения данной системы, отличающейся сильной нелинейностью, разработан специальный численный метод, который позволяет получать устойчивые решения при различных значениях входных параметров, таких как нейтральная температура, коэффициент турбулентного перемешивания, интенсивность солнечного, ультрафиолетового излучения. Результаты расчетов адекватно описывают суточный ход основных нейтральных составляющих $[N_2]$, $[O_2]$ и $[O]$.

В данной работе представлены результаты расчетов высотного распределения $[O]$, удовлетворительно совпадающие с модельными результатами работы [1]. Тем самым показано, что предложенная авторами математическая модель может быть использована в дальнейших исследованиях, а полученное высотное распределение $[O]$ - в качестве контрольного примера для модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Medvedev, V. V. Mathematical Model for the Processes Ionosphere and Upper Atmosphere / V. V. Medvedev, D. I. Pyalov, O. V. Zamyatina // AIS-2010: Atmosphere, ionosphere, safety: book of Abstracts; Supported by Russian Foundation of Basic Research. – Kaliningrad, 2010. – Pp. 225-226.
2. Medvedev, V. V. Mathematical modelling for the processes mesosphere, thermosphere and ionosphere / V. V. Medvedev, O. V. Zamyatina // Physics of Auroral Phenomena 34th Annual Seminar Polar Geophysical Institute. – Apatity, 2011. – P. 49.
3. Медведев В.В. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент в ионосферной физике / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 90.

4. Медведев В. В. Метастабильные компоненты в термосфере Земли / В. В. Медведев, В. А. Телегин, В. Е. Еремичева // V Международный Балтийский морской форум. XV Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2017»: тезисы докладов. Часть 2. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – С. 91.

5. Медведев В. В. Результаты численного расчета высотного распределения кислородных компонентов верхней атмосферы Земли / В. В. Медведев, В. Е. Еремичева, И. В. Тимофеева // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – Т. 1. – №3. – С. 163-167.

POSSIBLE NUMERICAL METHODS FOR SOLVING THE EQUATIONS OF TURBULENT, DIFFUSION AND CONVECTIVE TRANSFER

Medvedev Vladimir Vasilievich, doc. physical - mat. Sciences

Professor

Kolin Anton Dmitrievich, Art. Lecturer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: yojik14@gmail.com

The shown mathematical model consists of a system of "rigid" nonstationary differential equations of the first order (Cauchy problem). Such a system is solved numerically with an automatic selection of the time step. Based on this model, quantitative results were obtained for the first time, showing a significant effect of the gravitational wave on the redistribution of electron concentrations in the D-region of the ionosphere.

УДК 517.9:628.21

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ ОТКАЧКИ ВОЗДУХА ИЗ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ С ПОМОЩЬЮ ВОДОКОЛЬЦЕВОГО НАСОСА

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: van-old@mail.ru

Найдено аналитическое решение задачи динамики откачки воздуха из рабочей камеры с помощью водокольцевого насоса. Получена зависимость безразмерного времени откачки от коэффициента утечки, от минимального давления вакуумного насоса и конечного относительного давления. Найдены условия, при которых существует аналитическое решение задачи Коши. При более сложной форме зависимости производительности вакуумного насоса от давления в камере решение может быть найдено численным методом, но указанные условия остаются справедливыми и в этом случае.

Введение

Вакуумная откачка воздуха является составной частью многих технологических процессов. Поэтому ее математическому моделированию уделяется заметное внимание исследователей. При этом большинство публикаций посвящено моделированию работы компрессорных машин для получения глубокого вакуума (см. [1-3] и библиографию в них). Теоретических исследований работы низковакуумных насосов, таких как водокольцевые (ВКН), совсем немного. Тогда как именно они широко используются в системах канализации, химической промышленности, рыбном хозяйстве и других отраслях [4].

Авторы [5, 6] отнесли свои разработки к теоретическим моделям. В [5], действительно, рассмотрена теоретическая модель течения в ВКН и предложен метод решения системы уравнений. Но непосредственно использовать результаты [5] для моделирования откачки воздуха не удастся. Математическая модель [6] базируется на балансовом соотношении: объемный расход воздуха Q (отнесенный к условиям всасывания) равен разности между теоретическим расходом Q_T и расходом газа, возвращающегося к зоне всасывания Q_E : $Q = Q_T - Q_E$.

Теоретический расход в [6] предложено рассчитывать по известной формуле Пфлейдерера для роторных насосов. Для расчета расхода газа, возвращающегося к зоне всасывания, авторы [6] предлагают использовать формулу

$$Q_E = Q_0 \cdot (P_A / P)^{1/m}, \quad (1)$$

где P – абсолютное давление в рабочей камере, P_A – атмосферное давление, m – показатель процесса расширения (сжатия) газа.

В [7] было показано, что наилучшее согласие результатов расчетов с экспериментальными данными получается при $m = 1$, что соответствует изотермическому сжатию газа. Величину Q_0 для исследуемого ВКН можно определить только по результатам измерений. Следовательно, математическая модель [6] является полуэмпирической. Учитывая равенство давления стока атмосферному давлению, она сводится к формуле:

$$Q = \begin{cases} 0, & P \leq P_V; \\ Q_T - Q_0 \cdot (P_A / P)^{1/m}, & P > P_V. \end{cases} \quad (2)$$

где P_V – наименьшее абсолютное давление, которое можно получить с помощью данного ВКН.

В (2) величины Q_0 и Q_T должны определяться по результатам экспериментов для каждого ВКН. При $P = P_A$ по формуле (2) получается максимальное значение расхода газа $Q_m = Q_T - Q_0$. Подставляем $Q_0 = Q_T - Q_m$ в (2):

$$Q = \begin{cases} 0, & P \leq P_V; \\ Q_T \cdot \left(1 - (P_A / P)^{1/m}\right) + Q_m \cdot (P_A / P)^{1/m}, & P > P_V. \end{cases} \quad (3)$$

По (3) видно, кроме Q_m , требуется определить по опытным данным еще только один параметр Q_T . Для насосов серии ВВН он был рассчитан методом наименьших квадратов в [7].

Задача динамики откачки воздуха из рабочей камеры с помощью ВКН решена в [8, 9] численным методом. Цель данной статьи – найти аналитическое решение указанной задачи.

Дифференциальное уравнение откачки воздуха

Используем дифференциальное уравнение откачки воздуха из рабочей камеры [9]. В начальный момент давление в камере было атмосферным:

$$V_0 \cdot \frac{dP}{dt} = Q(P(t)) \cdot (k \cdot P_A - (1+k) \cdot P(t)), \quad P(0) = P_A; \quad (4)$$

где V_0 – объем рабочей камеры, $P(t)$ – абсолютное давление в рабочей камере в момент времени t , k – коэффициент утечки, $Q(P)$ – зависимость производительности ВКН от давления в рабочей камере.

Перейдем к безразмерным переменным:

$$p = \frac{P}{P_A}, \quad q = \frac{Q}{Q_m}, \quad \tau = \frac{t \cdot Q_m}{V_0}, \quad (5)$$

Подставив (5) в (4), получим безразмерное уравнение откачки воздуха:

$$\frac{dp}{d\tau} = q(p(\tau)) \cdot (k - (1+k) \cdot p(\tau)), \quad p(0) = 1; \quad (6)$$

Для замыкания дифференциального уравнения (6) необходима зависимость безразмерной производительности ВКН от давления $q = f(p)$.

Зависимость производительности ВКН от давления в камере

Преобразуем формулу (3) с помощью безразмерных переменных (5):

$$q \equiv f(p), \quad f(p) = \begin{cases} 0, & p \leq \beta; \\ \frac{1}{p} \cdot \frac{p-\beta}{1-\beta}, & p > \beta. \end{cases} \quad (4)$$

где $\beta = P_V/P_A$,

Результаты расчета по формуле (4) на рис. 1 сравниваются с экспериментальными данными одноступенчатого вакуумного насоса VN-180 производства компании Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH [10] (номинальная производительность – 180 м³/час = 50 дм³/с; минимальное достигаемое давление – $P_V = 3,3$ кПа или $\beta = 0,033$)

На Рис. 1 результаты расчета хорошо согласуются с опытными данными. Однако, необходимо учесть, что зависимость (4) описывает только основные тенденции изменения производительности, не учитывает конструктивные особенности ВКН разных производителей. Встречаются нагрузочные характеристики ВКН с максимумом [4], который формула (4) не дает.

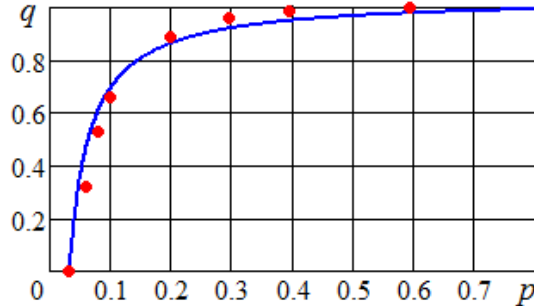


Рис. 1 Безразмерная зависимость производительности ВКВН VN-180 от давления. Точки – экспериментальные данные [10], линия – результат расчета по формуле (4)

Аналитическое решение задачи Коши

Далее рассматриваем только область $p > \beta$. Подставим (4) в (3) и разделим переменные в дифференциальном уравнении:

$$p \cdot \frac{d p}{d \tau} = \frac{p - \beta}{1 - \beta} \cdot (k - (1 + k) \cdot p(\tau)) \Rightarrow \frac{p \cdot d p}{(p - \beta) \cdot ((1 + k) p - k)} = \frac{- d \tau}{1 - \beta} \tag{5}$$

С помощью стандартной процедуры представим дробно-рациональное выражение в левой части (5) как сумму простейших рациональных дробей:

$$\frac{p}{(p - \beta) \cdot ((1 + k) p - k)} = \frac{1}{\beta \cdot (1 + k) - k} \cdot \left(\frac{\beta}{p - \beta} - \frac{k}{(1 + k) p - k} \right) \tag{6}$$

Интегрирование (5) с учетом (6) и начального условия $p(0) = 1$ дает безразмерное время откачки воздуха из рабочей камеры до некоторого заданного давления p :

$$\tau = \frac{1 - \beta}{\beta \cdot (1 + k) - k} \cdot \left(\frac{k}{1 + k} \ln |(1 + k) p - k| - \beta \cdot \ln \left| \frac{p - \beta}{1 - \beta} \right| \right) \tag{7}$$

Как видно по формуле (7), кроме конечного давления, безразмерное время откачки зависит от коэффициента утечки k и β – отношения минимального давления, создаваемого ВКН, к атмосферному давлению.

Анализ полученного решения

На Рис. 2 и 3 представлены графики безразмерного времени откачки воздуха из рабочей камеры, построенные по формуле (7). Выражения под логарифмом в этой формуле должны быть положительными. Откуда выражение (7) имеет смысл при выполнении двух условий:

$$p > \beta, \quad p > k / (k + 1) \tag{8}$$

Условия (8) имеют очевидный физический смысл: нельзя уменьшить давление в камере ниже минимального уровня ВКН, наименьшее давление в камере ограничено интенсивностью утечки воздуха из нее. Пусть $k = 0$ (абсолютно герметичная система, утечки отсутствуют), тогда второе условие (8) выполняется автоматически. При $p \rightarrow \beta = 0,033 \Rightarrow \tau \rightarrow \infty$ (линия 1 на рис. 2). При трех остальных значениях коэффициента утечки (линии 2, 3 и 4) $\beta < k/(k+1)$, поэтому

$$p \rightarrow k/(k+1) \Rightarrow \tau \rightarrow \infty.$$

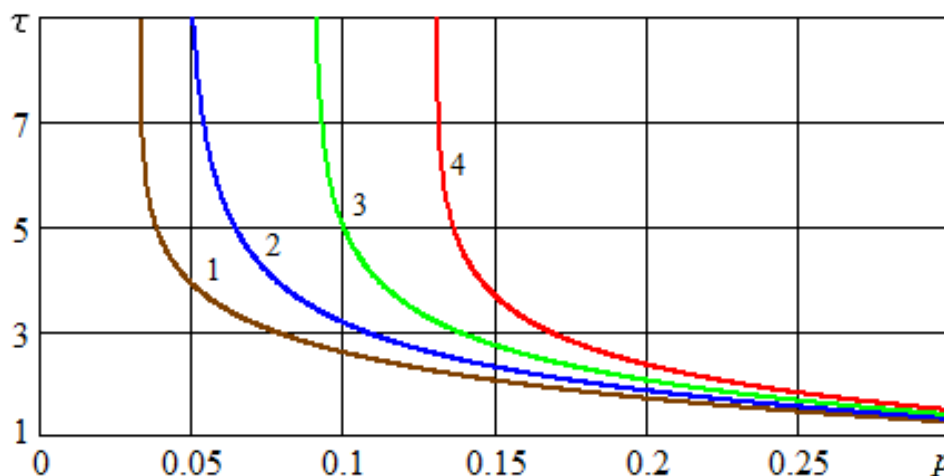


Рис. 2 Зависимость безразмерного времени откачки от конечного давления в рабочей камере при $\beta=0,033$ и различной степени утечки: 1 – $k = 0$; 2 – $k = 0,05$; 3 – $k = 0,1$; 4 – $k = 0,15$

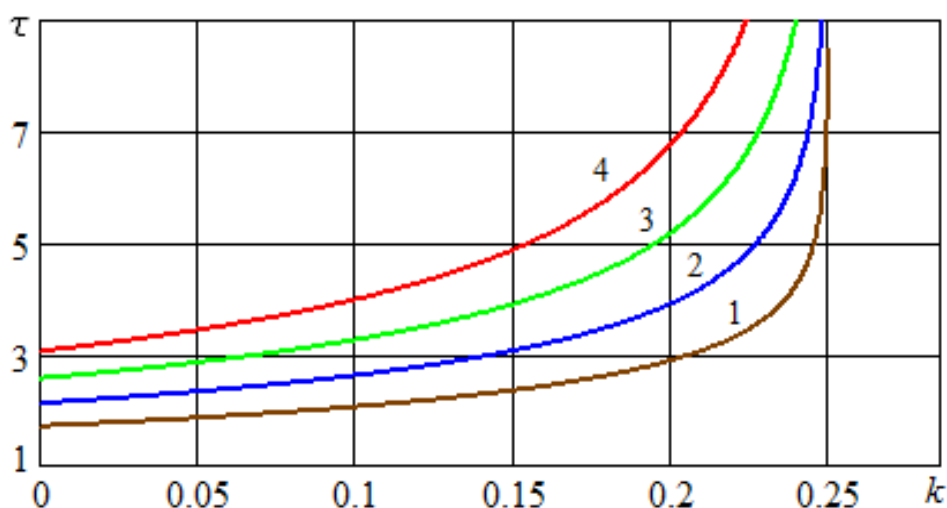


Рис. 3 Зависимость безразмерного времени откачки от коэффициента утечки при $p = 0,2$ и различных значениях β : 1 – $\beta = 0,033$; 2 – $\beta = 0,12$; 3 – $\beta = 0,16$; 4 – $\beta = 0,18$

На Рис. 3 рассмотрены условия, когда конечное давление остается неизменным $p = 0,2$. Рост коэффициента утечки приводит к увеличению времени процесса. Первое неравенство (8) выполняется, из второго получим $k < p/(1-p) = 0,25$. Поэтому $p \rightarrow \beta = 0,033 \Rightarrow \tau \rightarrow \infty$. Увеличение параметра β означает, что ухудшается показатель вакуума ВКН. В результате также возрастает время откачки.

Заключение

Таким образом, удалось найти аналитическое решение задачи динамики откачки воздуха из рабочей камеры с помощью водокольцевого насоса. Получена зависимость безразмерного времени откачки от коэффициента утечки, от конечного давления и минимального давления, создаваемого ВКН, отнесенного к атмосферному давлению. Найдены условия, при которых существует аналитическое решение задачи Коши. При более сложной форме зависимости производительности ВКН от давления решение может быть найдено численным методом. Но указанные условия остаются справедливыми и в этом случае.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бурмистров А.В., Райков А.А., Саликеев С.И. и др. Математическое моделирование процесса откачки конденсируемых паров безмасляным спиральным вакуумным насосом // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т.18, №10. – С. 147-149.
- 2 Демихов К.Е., Очков А.А. Универсальная математическая модель процесса откачки газа молекулярным вакуумным насосом // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. – 2017. № 6. – С. 134–143.
- 3 Свичкарь Е. В., Никулин Н. К., Демихов К. Е. Методика расчёта откачной характеристики высоковакуумной системы с турбомолекулярным вакуумным насосом // Омский научный вестник. Сер. Авиационное и энергетическое машиностроение. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 65-71.
- 4 Великанов Н.Л., Наумов В.А. Компрессорные машины вакуумных рыбонасосов // Рыбное хозяйство. – 2018. – № 6. – С. 78-81.
- 5 Kakuda K., Ushiyama Y., Obara S. et al. Flow simulations in a liquid ring pump using a particle method // Computer Modeling in Engineering and Sciences. – 2010. – Vol. 66, No. 3. – P. 215–226.
- 6 Huang S., He J., Wang X., Qiu G. Theoretical model for the performance of liquid ring pump based on the actual operating cycle // International Journal of Rotating Machinery. – 2017. – 9 p. – URL: <https://doi.org/10.1155/2017/3617321>.
- 7 Великанов Н.Л., Наумов В.А. Моделирование характеристик водокольцевых вакуумных насосов // Известия вузов. Машиностроение. – 2019. – № 10. – С. 70-77.
- 8 Великанов Н.Л., Наумов В.А. Динамические характеристики вакуумных насосов и компрессоров рыбонасосных установок // Рыбное хозяйство. 2019. № 1. С. 79-83.
- 9 Наумов В.А., Великанов Н.Л. Этапы работы вакуумной рыбонасосной установки // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 108-112.
- 10 Водокольцевые вакуумные насосы Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH [Электронный ресурс]. URL: <http://speck-pump.ru/vakuumnye-nasosy> (дата обращения: 09.05.2020).

ANALYTICAL SOLUTION OF THE PROBLEM OF AIR PUMPING DYNAMICS FROM THE WORKING CHAMBER USING THE WATER-RING PUMP

Naumov Vladimir Arkad'evich, Doctor of technical Sciences, Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: van-old@mail.ru

The analytical solution to the problem of air pumping dynamics from the working chamber by the water-ring pump was found. The dependence of the dimensionless pumping time on the leakage coefficient, on the minimum pressure of the vacuum pump and the final relative pressure was obtained. The conditions for the existence of an analytical solution to the Cauchy problem were found. The solution can be found numerically with a more complex form of dependence of the performance of the vacuum pump on the pressure in the chamber. But these conditions will remain fair in this case.

УНИФОРМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

Пахнутов Игорь Александрович, канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: IA-Pa2010@yandex.ru

В сообщении обсуждается алгоритм решения произвольных систем линейных алгебраических уравнений на базе классического исключения переменных с анализом типа системы. В случае переопределенных или вырожденных систем возвращается псевдорешение (наилучшее в смысле метода наименьших квадратов) или решение с минимальной евклидовой нормой. Приведенные примеры показывают определенное вычислительное преимущество предложенной схемы анализа и решения системы перед встроенными средствами популярных вычислительных пакетов.

Многие вопросы, связанные с решением систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), в основном закрыты как теоретически, так и алгоритмически (см., например, [1, 2]) и уже относятся к классике. В сущности, для большинства типов СЛАУ построены достаточно экономные и устойчивые алгоритмы построения решения. Значительная часть этих алгоритмов сводится к преобразованию матрицы СЛАУ к треугольному или даже диагональному виду, в результате чего решение получается тривиально. В прикладных задачах СЛАУ могут естественно возникать на промежуточных этапах поиска решения, и далеко не всегда без излишних вычислительных затрат удастся отнести эту систему к тому или иному конкретному типу. Тогда варианты классического гауссова исключения неизвестных помогают решить проблему.

В случае общей невырожденной СЛАУ метод исключения с выбором максимального по абсолютной величине элемента матрицы в качестве ведущего вполне справляется с задачей, возвращая устойчивое к вычислительным погрешностям решение.

В случае переопределенной СЛАУ исключение по столбцам позволяет преобразовать систему к виду $\begin{pmatrix} E \\ A \end{pmatrix} x = b$ и далее решать нормальную систему уравнений $(E + A^T A) x = (E + A^T) b$ (стандартный метод наименьших квадратов – МНК) с всегда с обусловленной симметричной положительно определенной матрицей.

В случае вырожденной СЛАУ исключение по строкам приводит к виду $(E, A) x = b$ системы полного ранга с минимальным по евклидовой норме решением $x = \begin{pmatrix} E \\ A^T \end{pmatrix} s$, где s – решение нормальной СЛАУ $(E + AA^T) s = b$.

Наконец, если матрица исходной СЛАУ задана неточно, то в метод исключения можно ввести "чувствительность" $\varepsilon > 0$, считая элемент $a_{i,j}$ матрицы A равным нулю, если выполняется неравенство $|a_{i,j}| < \varepsilon$, что позволит снизить влияние погрешностей исходных данных на результат.

Все сказанное удобно объединить в одной вычислительной процедуре, решающей в оговоренном выше смысле произвольную СЛАУ, не заботясь о виде матрицы системы, ее обусловленности или вырожденности. Взяв за основу традиционные методы исключения, соответствующий алгоритм решения $Ax = b$ (назовем его **UGauss**) можно представить следующей схемой:

1 Запоминается исходная информация: $U := A$, $c := b$, выполняются исключения с выбором главного элемента матрицы, вычисляется ранг λ системы уравнений $Ux = c$ с учетом чувствительности ε .

2 Пусть $m = \text{rows}(U)$, $n = \text{cols}(U)$, $cb = \text{cols}(b)$, $E_k = (k \times k)$ -единичная матрица. Если $\lambda = \max(m, n)$, то система уравнений не вырождена, формируется решение системы (при $\lambda < 0$ следует уменьшить ε либо прекратить работу, рассматривая систему как вырожденную), конец работы.

Иначе выполняется следующая проверка ():

если $\lambda < m$ & $\max(|u_{i,j}|, i = n+1 \dots n+cb, j = \lambda+1 \dots m) > \varepsilon$, то система уравнений переопределена, вычисляются $U := A^T A$, $c := A^T b$ и выполняется рекурсивное обращение к процедуре; иначе формируются матрицы $c := (u_{i,j}^T; i = 0, \dots, \lambda, j = n+1, \dots, n+cb)$ и $U = (u_{i,j}^T; i = 0, \dots, \lambda, j = \lambda+1, \dots, n)$ и с матрицами $U := E_{\lambda+1} + UU^T$, c выполняется рекурсивное обращение к процедуре с результатом в c , после чего вычисляется массив $c := (E_{\lambda+1}, U)^T \cdot c$ и формируется решение, конец работы.

Для невырожденных СЛАУ естественно получается стандартное решение с машинной точностью. Переопределенные решаются (в смысле МНК) аналогично встроенным MathCad-функциям. Неопределенные СЛАУ полного ранга MathCad решает в указанном выше смысле успешно, но не справляется с системами неполного ранга. Например, для СЛАУ $Kx = b$ с матрицей $K = \begin{pmatrix} 1 & 3+\delta & -2+\delta \\ 1 & 3-\delta & -2-\delta \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ и правой частью $b = (1, 1, 1)^T$, погрешностью $\delta = 10^{-7}$ MathCad задачу решать отказывается.

С помощью описанного алгоритма получим, задав чувствительность $\varepsilon = 0.0001$, решение $x = (0.0714285704, 0.2142857184, -0.1428571337)^T$ с максимальным значением невязки $s = \max_i |(Kx)_i - b_i| = 1.43 \cdot 10^{-7}$. Приведем еще несколько примеров вычислительного преимущества алгоритма.

Пример 1 Для матрицы S с элементами $s_{ij} = (-1)^{i+j}$, $i, j = 0, \dots, 4$ (неотрицательно определенная матрица, $\det(S) = 0$), вычислим с точностью $\varepsilon = 0.001$ значение квадратного корня R , т.е. найдем матрицу R такую, что $R^2 = S$, с помощью простых итераций $2R^{(k)}R^{(k+1)} = (R^{(k)})^2 + S$, $k = 0, 1, \dots$, $R^{(0)} = E_5$ (единичная матрица), где на каждой итерации решается приведенное равенство относительно $R^{(k+1)}$. Процедурно итерации можно организовать MathCad-кодом

```
Sqrt(A,ε) := | b ← identity(cols(A))
              | while ε > 0
              |   | a ← b
              |   | b ← UGauss(2·b,b² + A,ε)
              |   | break if max(|a - b|) < ε
              | b
```

(MathCad с задачей не справляется). В результате получим матрицу с элементами $r_{ij} = 0.447214 \cdot (-1)^{i+j}$, $i, j = 0, \dots, 4$, и максимальным модулем невязки $\max_{i,j} |(R^2 - S)_{i,j}| = 5.71 \cdot 10^{-9}$.

Пример 2 Для определенной системы нелинейных уравнений метод уточнения решений Ньютона, например, в виде

```
Newt(F,dF,x,ε) := | s_{last(x)} ← 1
                  | while |s| > ε
                  |   | s ← UGauss(dF(x),F(x),ε)
                  |   | x ← x - s
                  | x
```

не вносит каких-нибудь существенных изменений в результат. Рассмотрим переопределенную систему

уравнений $\begin{cases} x_0^3 + x_1^2 + x_2^2 = 14, \\ x_0x_1 + x_0x_2 + x_1x_2 = 11, \\ x_0x_1x_2 = 6, \\ x_0 - x_1^2 + 2x_2 = 1. \end{cases}$ MathCad в блоке Given-Minerr (метод МНК), стартуя с точки

$x = (0, 2, -1)^T$, возвращает (псевдо-) решение $x = (1.918728, 2.059373, 1.646309)^T$ с нормой невязки 0.711. Использование процедуры Newt(F,dF,0.00001) возвращает другое значение $x = (0.90795, 2.336775, 2.78177)^T$ с нормой невязки 0.185 (почти в четыре раза точнее).

Заметим, что в этом случае нет необходимости в решении задачи минимизации квадрата невязки (что требует при использовании метода Ньютона повторного дифференцирования целевой функции). Это особенно полезно при построении нелинейной регрессии.

Пример 3 По данным $U = (x, y) = \begin{pmatrix} 0 & 0.3 & 0.5 & 1 & 1.1 & 1.4 & 1.8 & 2 \\ 1 & 1.5 & 1.5 & 2 & 2.4 & 2.2 & 3 & 4 \end{pmatrix}^T$ найти рациональную дробь вида $P(t) = \frac{s_0 + s_1t + s_2t^2}{1 + s_3t + s_4t^2}$ наилучшую в смысле МНК. Традиционно для этого следует построить функцию нелинейной регрессии (сумму $F(s) = \sum_i (P(x_i) - y_i)^2$), продифференцировать ее по параметрам и решать соответствующую нелинейную систему уравнений (которую для уточнения решения нужно дифференци

ровать еще раз). В данном случае можно решать методом Ньютона. например, непосредственно систему уравнений $P(x_i) = y, \forall i$. Определим вектор-функцию $F(x)$, эквивалентную решению задачи $F(x) = 0$, кодом

$$F(x) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 \dots \text{rows}(U) - 1 \\ \left| \begin{array}{l} t \leftarrow U_{i,0} \\ s_i \leftarrow \frac{x_0 + x_1 \cdot t + x_2 \cdot t^2}{1 + x_3 \cdot t + x_4 \cdot t^2} - U_{i,1} \end{array} \right. \\ s, \end{array} \right.$$

а производную $dF(x)$ MathCad-кодом

$$dF(x) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 \dots \text{last}(F(x)) \\ \left| \begin{array}{l} R \leftarrow \text{if}(i = 0, \nabla_x F(x)_0, \text{augment}(R, \nabla_x F(x)_i)) \end{array} \right. \\ R^T \end{array} \right.$$

(таким образом в подготовке задачи не остается ничего "аналитического", т.е. "ручной" работы, все выполняется в языке MathCad). Начальные значения параметров $s = (0, -1, 2, -1, 1)^T$ с чувствительностью всего $\varepsilon = 0.01$ метод преобразует в приближенное решение $s = (0.956, 4.429, -1.837, 1.683, -0.937)^T$ с суммой квадратов невязок $\sigma^2 = 0.148$ (Рис. 1)

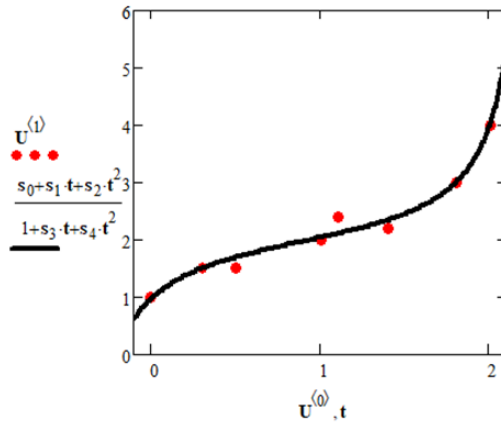


Рис. 1 Рациональный аппроксимант

Пример 4 Теория предполагает экспоненциальное представление исходных данных предыдущего примера. Рассмотрим их представление функцией с двумя экспонентами $u(t) = \frac{\exp(r_0 t)}{r_3 - r_1(1 - \exp(r_2 t))}$. Аналогично предыдущему определим функцию (от параметров представления)

$$G(x) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 \dots \text{rows}(U) - 1 \\ \left| \begin{array}{l} t \leftarrow U_{i,0} \\ s_i \leftarrow \frac{e^{x_0 \cdot t}}{x_3 - x_1 \cdot (1 - e^{x_2 \cdot t})} - U_{i,1} \end{array} \right. \\ s \end{array} \right.$$

и ее производную $dG(x)$ (копия предыдущего примера). Начиная с точки $r = (1, 1, 1, 0.5)^T$ с чувствительностью $\varepsilon = 0.005$ получаем значения параметров регрессии $r = (1.18, 1.614, 0.398, 0.861)^T$ с суммой квадратов погрешностей $\sigma^2 = 0.394$ (см. рис. 2).

Заметим, что замена в методе Ньютона UGauss встроенными функциями MathCad или популярной универсальной программой Minfit [3] с ортогонализацией базиса не решает задачу. Любопытно отметить также, что попытка уменьшить значение ε (например, до 0.001 или меньше) полностью "ломает" вычислительный процесс, приводя к аварийному выходу.

Кроме того всякая нелинейная система уравнений может иметь (и, как правило, имеет) неоднозначное решение, поэтому результат может существенно зависеть от стартовой точки процесса уточнения решения. Последний пример показывает, что намеренное "загрубление" СЛАУ выбором чувствительности ε может сыграть существенную роль в вычислительном процессе. Так, в первом примере уменьшение ε в пять или десять раз совершенно искажает результат.

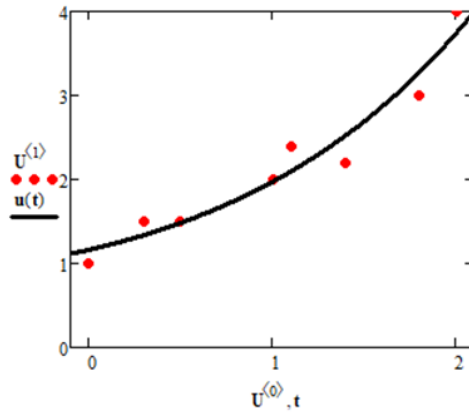


Рис. 2 Экспоненциальный аппроксимант

Пример 5 Уравнение $f(x) \equiv (x_0 - 2)^4 + (x_1 - x_0^2)^2 + (x_2 - x_1^2)^2 = 0$ имеет единственное решение (точка минимума) $x = (2, 4, 16)^T$. MathCad-функция Minerr возвращает (стартуя из начала координат) решение $(1.466, 2.133, 4.55)^T$. Встроенные методы минимизации (метод сопряженных градиентов и квазиньютона) возвращают точку минимума $(1.717, 2.868, 8.193)^T$ и $(1.751, 3, 059, 9.353)^T$ соответственно. Метод Флетчера-Дэвидона-Пауэлла (metric-variance method, см., например, [4, стр. 37], ручное программирование) возвращает $(1.990, 3.963, 15.711)^T$. Решение этого уравнения методом Ньютона в приведенном выше виде с чувствительностью $\varepsilon = 10^{-8}$ приводит к результату $(1.9968, 3.9873, 15.8984)^T$ вполне сравнимому с точным.

Примеры такого рода можно приводить неограниченно долго. Заметим, что во многих случаях результат применения того или иного метода может зависеть от организации вычислительного процесса с участием данного метода. В обсуждаемом алгоритме вычислительный процесс организован так, что он включает в себя стандартные "решатели" СЛАУ и расширяется на произвольные системы без предварительного анализа последних, допуская свободную вариацию чувствительности к погрешностям. Применение в нем метода квадратного корня [1] могло бы несколько ускорить процесс, но существенно утяжелило бы вычислительную схему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Фаддеев, Д.К. Вычислительные методы линейной алгебры /Д.К. Фаддеев, В.Н. Фаддеева, – С-Пб: ЛАНЬ, 2009. – 736 с.
- 2 Калиткин, Н.Н. Численные методы /Н.Н. Калиткин – Москва: Наука, 1978. – 512 с.
- 3 Уилкинсон, Дж. Справочник алгоритмов на языке АЛГОЛ. Линейная алгебра /Дж.Х. Уилкинсон, С. Райнш – Москва: Машиностроение, 1976. – 390 с.
- 4 Пахнutow, И.А. Основы численных методов и обработки данных /И.А. Пахнutow, – Калининград: ФГБОУ ВО "КГТУ", 2019. 232 с.

UNIFORMIZATION OF SOLUTION OF LINEAR SYSTEMS EQUATIONS

Pakhnoutov Igor Alexandrovich, associate prof., cand. ph.-matt. sci.

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: IA-Pa2010@yandex.ru

In the report there is discussed algorithm for solution of arbitrary systems of linear algebraic equations based on classical elimination method together with type analysis of the system. In case of overdetermined or degenerated systems method returns pseudosolution, the best in a sense of Least Square Method, or least Euclidian norm solution. Given examples show a sort of computational advantage of given scheme of analysis and solution of discussed problems over installed technics of popular computational pack.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА «ТИНЬКОФФ ИНВЕСТИЦИИ» ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ИНВЕСТОРОВ

Соловей Марина Викторовна, канд. эконом. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, e-mail: solovey66@mail.ru

В статье проведен обзор возможностей программного продукта «Тинькофф Инвестиции» для формирования инвестиционного портфеля начинающего инвестора. Представлены режимы работы программы, такие как робот-советник, каталог коллекций и аналитика по сформированному портфелю.

Проблема оптимального управления накопленными денежными средствами всегда была актуальной. Каждый владелец денежной массы желает максимально выгодно вложить деньги, чтобы они приносили доход, иначе говоря, чтобы деньги «работали». Наиболее популярные инструменты финансового вложения, как известно, в России для населения – это банковские депозиты, покупка валюты, недвижимости, а также инвестиции в фондовые активы. Каждый из этих видов вложений имеет свои преимущества и недостатки, о которых уже достаточно много говорится, в том числе и в научных кругах [1-3].

С активным развитием информационных технологий и сети Интернет появились и активно развиваются инструменты, которые позволяют населению самостоятельно принимать решения по управлению своими деньгами. Это, во-первых, интернет-банкинг. Его преимущества неоспоримы. Можно дистанционно открывать и закрывать вклады онлайн, переводить денежные средства, совершать платежи и множество других полезных операций. Второй механизм, который широко используется, благодаря развитию информационных технологий и, в частности, сети Интернет – это электронные платежные системы [4]. Как известно, данная технология представляет возможность осуществлять взаиморасчеты между контрагентами по компьютерным сетям. Благодаря этим возможностям в последнее время активно развиваются технологии, связанные с автоматизацией торговли на фондовых рынках, так называемые торговые терминалы. Есть два вида терминалов – универсальные (наиболее известные из них Quik и Meta Trader), которые используются многими брокерами уже достаточно большое количество времени, и собственные приложения, разработанные для отдельных брокеров. Как правило, второй класс программных терминалов более гибок, информативен и прост в использовании и, благодаря этому, привлекает большое количество потенциальных инвесторов [5].

Рассмотрим один из таких терминалов «Тинькофф Инвестиции», который разработан компанией АО «Тинькофф Банк». Как известно, АО «Тинькофф Банк» получил лицензию на ведение брокерской деятельности в 2018 году, а уже к июню 2020 года стал третьим по списку брокеров по количеству зарегистрированных индивидуальных инвестиционных счетов. Не последнюю роль в этом успехе сыграл удобный торговый терминал, который предназначен, в первую очередь, для новых инвесторов, прежде всего, интересующихся возможностями эффективного вложения денежных средств [6].

Как известно, инвестор формирует свой портфель ценных бумаг, позволяющий максимизировать пассивные доходы. Существует много исследований, позволяющих оптимизировать состав ценных бумаг портфеля с целью формирования максимальной доходности. Для этих целей используют различные стратегии, технический анализ и другие виды аналитики. Для начинающих инвесторов эта информация не всегда понятна, следовательно, в обществе формируется устойчивое мнение, что торговать на бирже сложно, для этого нужно владеть определенными знаниями и навыками. Это отпугивает определенную часть потенциальных инвесторов. Чтобы преодолеть этот страх и привлечь как можно больше клиентов на фондовый рынок, разработчики сервиса «Тинькофф Инвестиции» предложили удобные инструменты для «новичков».

В данной статье будут рассмотрены механизмы, позволяющие инвесторам, не имеющим большой опыт работы на фондовой бирже, эффективно управлять портфелем ценных бумаг. Наиболее простой и наглядный из сервисов поддержки начинающих инвесторов – это конструктор портфеля. Внешний вид данного режима представлен на Рис. 1

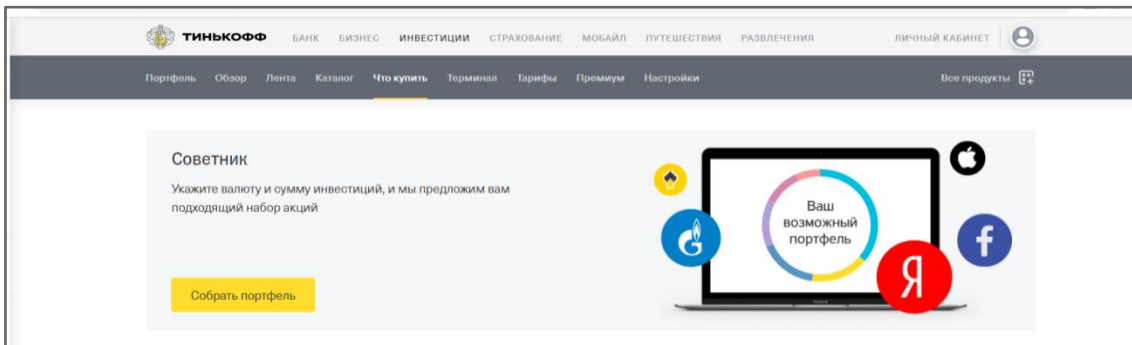


Рис. 1 Конструктор портфеля

Суть данного инструмента заключается в том, что начинающий инвестор вводит необходимую информацию о количестве денежных средств, которые он планирует инвестировать. Далее – выбирает вид акций (с дивидендами или без), вид компании (стабильная, растущая, с высоким потенциалом), а сервис сам предлагает состав портфеля и обосновывает выбор. Также программа рассчитывает прогноз доходности данного портфеля. Пример настройки конструктора представлен на рисунке 2.

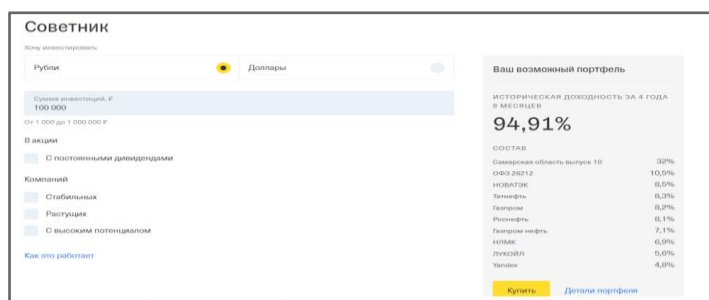


Рис.2 Режим «Советник» по формированию портфеля

Формирование портфеля происходит автоматически с использованием механизма «Робот-Советник». Результаты работы данного сервиса инвестор просматривает в онлайн-режиме. Всегда можно отказаться от предложенного решения. На рис. 3 представлена справка по роботу-советнику, собирающему портфель. Этот подход полностью укладывается в технологию экспертных систем, где система не только предлагает готовое решение, но также обосновывает его и осуществляет информационную поддержку.

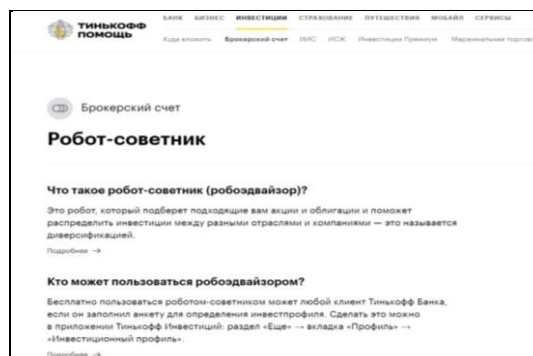


Рис. 3 Справка по роботу-советнику

Если инвестор предпочитает не использовать режим конструктора портфеля, то торговый терминал «Тинькофф Инвестиции» предлагает готовые портфельные решения, так называемые, коллекции, сформированные по определенным критериям. Готовые решения сформированы в виде каталога коллекций. Каждая коллекция характеризуется ценой, уровнем риска и прогнозируемой доходностью. Инвестор может выбирать те коллекции, которые ему более интересны. Примеры коллекций представлены на Рис. 4

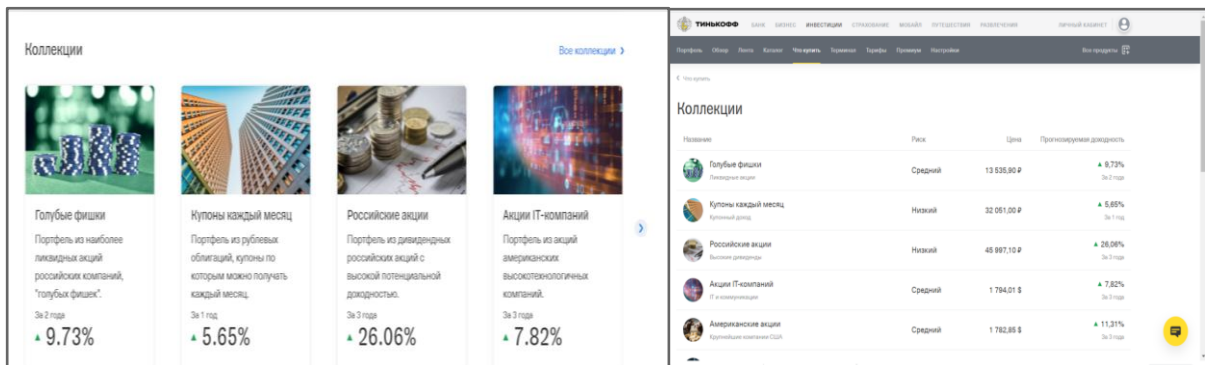


Рис. 4 Каталог коллекций

Предположим, инвестора заинтересовала коллекция «Российские акции». Он заинтересован в получении дополнительной информации по данному инвестиционному решению. Раскрытие информации по выбранной коллекции «Российские акции» представлено на Рис. 5- 7

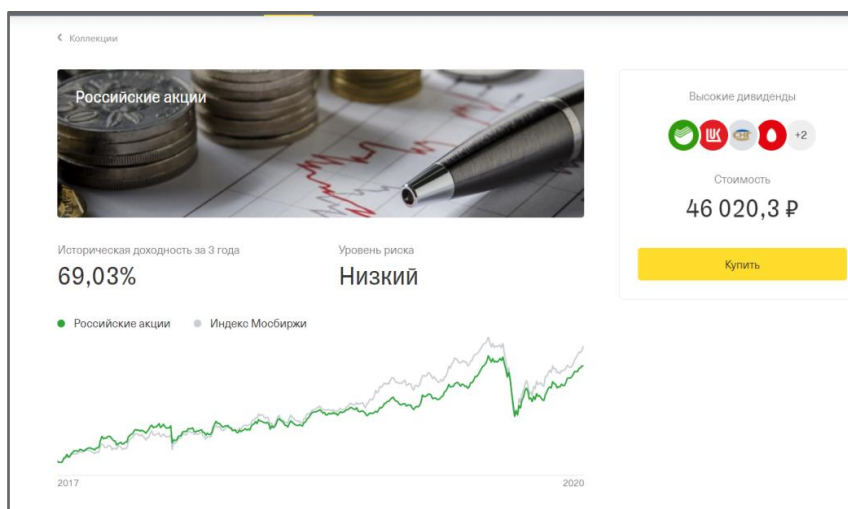


Рис. 5 Общая информация по выбранной коллекции «Российские акции»

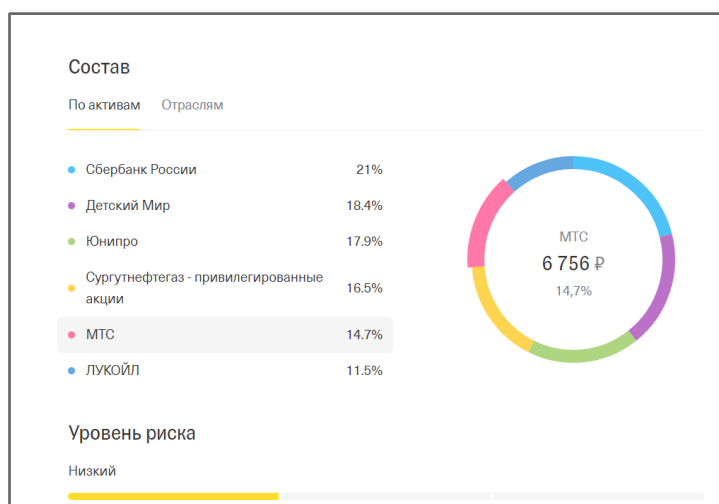


Рис. 6 Состав ценных бумаг выбранной коллекции

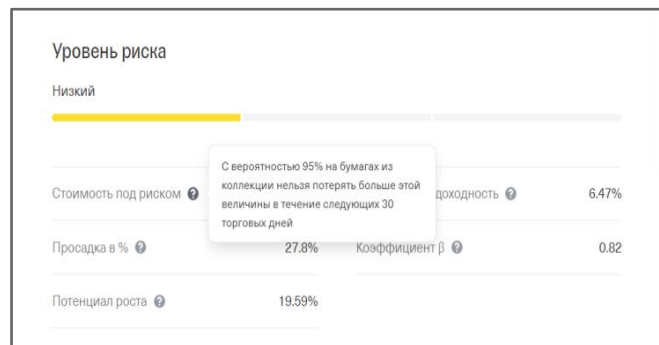


Рис. 7 Оценка уровня риска выбранной коллекции «Российские акции»

Такая информационная поддержка очень упрощает задачу формирования инвестиционного портфеля для начинающего инвестора, у которого нет возможности для изучения всех тонкостей инвестиций, а также времени или желания для обращения к брокерам лично. Предлагаемые решения позволяют минимизировать риски неудачных вложений на фондовом рынке.

Следующий инструмент формирования портфелем – это режим «Идеи». Этот механизм предлагает наиболее выгодные, с точки зрения информационного сервиса, рекомендации по приобретению ценных бумаг. На Рис. 8 представлен интерфейс режима «Идеи».

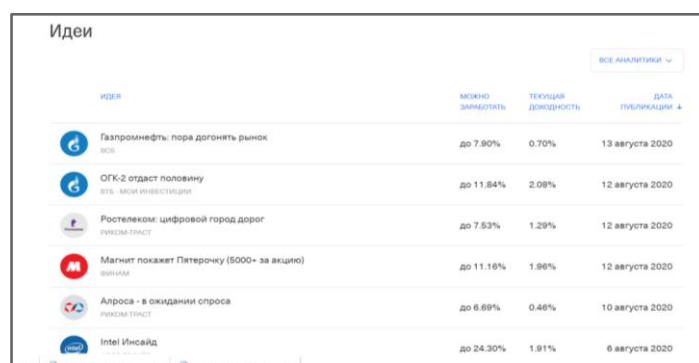


Рис. 8 Каталог инвестиционных идей

Для начинающего инвестора большое значение имеет анализ эффективности собственных вложений. Для упрощения этого процесса разработчики сервиса «Тинькофф Инвестиции» предложили механизмы, позволяющие провести аналитические исследования в автоматическом режиме. Пример работы такого механизма представлен на Рис. 9 Здесь показан рост стоимости портфеля в течение месяца.

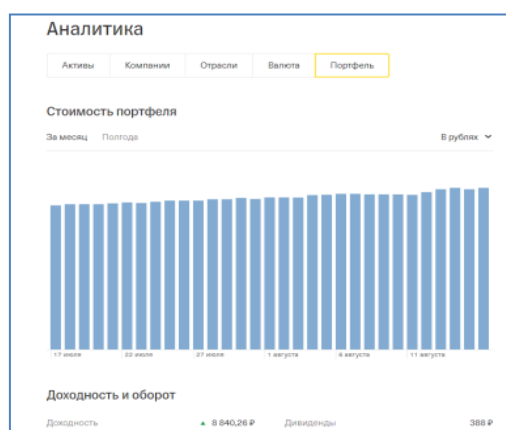


Рис. 9 График изменения стоимости портфеля в разрезе месяца

Также в аналитическом функционале программного продукта предусмотрена функция формирования рекомендаций по выбору ценных бумаг и анализу структуры портфеля. Результаты представлены на рисунке 10

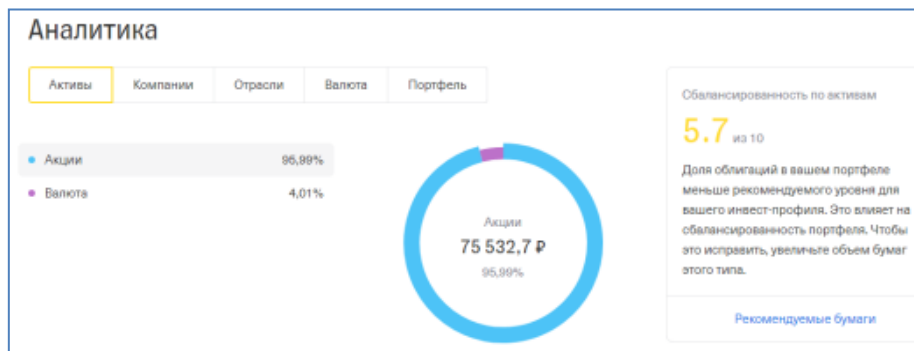


Рис. 10 Рекомендации по выбору ценных бумаг в рамках режима «Аналитика»

В заключение отметим, что благодаря расширенному функционалу программного продукта «Тинькофф Инвестиции» успешно вкладывать средства на фондовом рынке могут позволить себе не только опытные брокеры, но также и начинающие инвесторы. Благодаря этому с момента начала работы сервиса на Московскую биржу было привлечено более 1 миллиона частных инвесторов, а около 40% всех новых индивидуальных инвестиционных счетов были открыты через «Тинькофф Инвестиции» [5]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Есипов, В.Е. Коммерческая оценка инвестиций / В.Е. Есипов; под ред., Маховикова Г.А. . - М.: КноРус, 2015. - 320 с.
2. Кукукина, И.Г. Экономическая оценка инвестиций / И.Г. Кукукина, Т.Б. Малкова. - М.: КноРус, 2016. - 224 с.
3. Шапкин, А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - М.: Дашков и К, 2016. - 544 с.
4. Статья «Электронные платежные системы в России URL: <https://www.tadviser.ru/a/63674>
5. Сайт «Московская биржа». Статья «Как выбрать брокера для торговли на бирже» <https://place.moex.com/useful/kak-vybrat-brokera-dlya-torgovli-na-birzhe?list=kak-ustroena-birzha>
6. Официальный сайт АО «Тинькофф Банк» <https://www.tinkoff.ru/invest>

ADVANTAGES OF THE INFORMATION SERVICE "TINKOFF INVESTMENTS" FOR BEGINNING INVESTORS

Solovey Marina Viktorovna, PhD in Economics, Associate
Professor of the Department of Control Systems and Computer Engineering

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: solovey66@mail.ru

The article provides an overview of the capabilities of the Tinkoff Investments software product for the formation of an investment portfolio of a novice investor. The modes of operation of the program are presented, such as a robot advisor, a catalog of collections, as well as analytics on the formed portfolio.

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННЫХ АГРОФИТОБИОТЕХНОЛОГИЙ»

SECTION "THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF INNOVATIVE AGROPHYTOBIOTECHNOLOGIES»

УДК 633.15

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА ОПТИМО НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ (*Zea mais* L.) В УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Григорович Людмила Михайловна, канд. биол. наук, доцент
Козаченко Ирина Степановна, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Калининград, Россия, e-mail: agronomia@mail.ru

В климатических условиях Калининградской области получение высоких урожаев такой перспективной зерновой культуры, как кукуруза, возможно при использовании приемов интенсивных технологий, которые направлены на снижение рисков погодных условий на начальных стадиях развития растений. Изучение влияния пестицидов на урожайность кукурузы имеет большое значение в увеличении валового сбора зерна и повышении эффективности отрасли растениеводства. Результаты проведенных исследований убедительно доказали, что введение фунгицида Оптимом в технологию возделывания кукурузы обеспечило повышение зерновой продуктивности культуры на 11 %.

Введение

Аграрии Калининградской области выращиванием кукурузы на зерно занялись более 10 лет назад. Использование этой культуры в пополнении валового зернового продукта растениеводства оказалось перспективным: в 2019 году валовой сбор зерна кукурузы составил около 23% в общем сборе зерновых и зернобобовых, а урожайность превысила 11 т/га.

Однако в почвенно-климатических условиях региона получение высоких урожаев зерна кукурузы возможно при интенсивных технологиях, когда использованием технологических приемов удастся предупредить и снизить риски при возделывании теплолюбивой культуры. Несмотря на то, что в последние десятилетия отчетливо проявляется тенденция к потеплению климата, одновременно утверждается, что она не затрагивает весенние месяцы [1]. Отмечается, что в регионе в весенний период возможны резкие переходы от холода к теплу, а также поздние весенние заморозки, что может негативно сказаться на развитии растений кукурузы. При этом в преодолении рисков большое значение имеет внедрение в технологию современных приемов, повышающих стрессоустойчивость растений кукурузы и обеспечивающих рост урожайности зерна.

Поэтому тема увеличения зерновой продуктивности гибридов кукурузы в условиях Калининградской области за счет внедрения в технологию возделывания новых современных средств защиты растений является актуальной и востребованной для аграриев.

Цель исследований на данном этапе заключалась в проведении оценки влияния фунгицида Оптимом на урожайность зерна кукурузы гибрида Конгресс в рамках полевого опыта.

Материалы и методы исследования

Изучение влияния фунгицида Оптимом на урожайность кукурузы проведено в сельскохозяйственном предприятии, расположенном в восточной части Калининградской области.

Объектом исследования послужила кукуруза гибрида Конгресс от семеноводческой компании Euralis Semences (Франция). Это высокоурожайный гибрид зернового и силосного направления, включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации по Центрально-Чернозёмному региону. Производитель утверждает, что возделывание гибрида Конгресс по интенсивной технологии эффективно во всех почвенно-климатических зонах. Гибрид имеет число ФАО 250 и относится к среднеранней группе (число ФАО от 200 до 299). Вегетационный период 107 дней. Урожайность зерна - от 5,2 т до 10,1 т/га, потенциальная – до 13,5 т/га, масса 1000 зерен – 342 г [2].

Материалом для исследования явился фунгицид Оптимом производства фирмы БАСФ. Препаративная форма – концентрат эмульсии. Действующее вещество - пиракlostробин из класса стробилуринов с

содержанием 200 г в одном литре препарата. Активно ингибирует прорастание, проникновение ростковых трубок спор грибов в ткани растения и блокирует рост мицелия возбудителей болезней.

Оптимо – контактный фунгицид защитного действия. Зарегистрирован в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» для фунгицидной защиты кукурузы от прикорневых и стеблевых гнилей, пузырчатой головни, гельминтоспориоза и фузариоза с нормой расхода 0,5 л/га и расходом рабочего раствора 300 л/га [3].

Опрыскивание рекомендуется проводить в период вегетации как профилактическое и при появлении первых признаков болезней в фазы «видимое образование междоузлий» или «выметывание початковых нитей». Срок ожидания после применения до уборки урожая – не менее 60 дней, допускается однократная обработка растений. Класс опасности для человека и пчел третий, то есть препарат относится к малоопасным пестицидам по экологическим регламентам их применения.

Помимо фунгицидного воздействия Оптимо обеспечивает повышение урожайности и качества получаемой продукции, увеличение стрессоустойчивости и усиление ростовых процессов [3].

Полевой производственный однофакторный опыт проведен с учетом методики А.В. Доспехова [4]. Опытный участок размещен после посева кукурузы, что допускается при интенсивной технологии. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая глееватая, по гранулометрическому составу – средний суглинок, окультуренность – средняя. Содержание гумуса 2,1%, фосфора (P₂O₅) - 20,5 мг/100 г, калия (K₂O) - 14,1 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды (рН = 5,5) – слабокислая, близкая к нейтральной.

Тепловой режим и обеспеченность влагой в период проведения исследований были неустойчивы, но в целом отвечали требованиям культуры к экологическим условиям и благоприятны для развития растений кукурузы.

Технология возделывания кукурузы на зерно соблюдалась интенсивная, принятая в регионе. Фенологические наблюдения за развитием растений проводили визуально в соответствии с общей унифицированной расширенной шкалой ВВСН (Zadoks) стадий развития растений [5].

Фитосанитарный контроль проведен в соответствии с общепринятыми методиками учета вредных организмов [1].

Анализ структуры початка включал исследование 25 початков с каждой повторности для определения количества рядов, количества зерен в ряду, количества и массы зерен в початке, массы 1000 зерен, длины и продуктивности початка.

Полевой однофакторный опыт по определению влияния фунгицида Оптимо на урожайность зерна кукурузы включал два варианта: 1) Контроль (без применения фунгицида); 2) Опрыскивание растений фунгицидом Оптимо с нормой расхода 0,5 л/га.

Фунгицидная обработка проведена 27 июня в стадию развития растений 59 по Zadoks (конец выбрасывания метелок, нижние веточки метелок полностью распустились).

Результаты и обсуждение

В год проведения исследований наблюдалась относительно прохладная и сухая весна, то есть в начальный период развития растений кукурузы температура воздуха и количество осадков были ниже среднемноголетних значений. Тепловой режим и обеспеченность влагой в июле, августе и сентябре в целом благоприятствовали развитию растений, но отмечалось неравномерное выпадение осадков, как по количеству, так и по времени. Неустойчивые погодные условия создавали риски при выращивании теплолюбивой культуры, предупреждение которых возможно приемами интенсивной технологии.

Такая технология возделывания кукурузы на зерно внедрена в большинстве сельскохозяйственных предприятий области. На опытном участке для объективной оценки влияния фунгицида Оптимо на урожайность зерна кукуруза выращивалась с соблюдением ее элементов.

После уборки предшественника проведено лущение стерни, через 20 дней - зяблевая вспашка с рыхлением подпахотного горизонта почвы. Традиционное применение плуга обеспечивает определенные преимущества: запахиваются пожнивные остатки, механически уничтожаются сорняки, кроме того, вспашка, сделанная осенью, обеспечивает хорошо осевшее семенное ложе, почва быстрее прогревается весной, что немаловажно при выращивании кукурузы.

Весенняя обработка почвы под кукурузу на опытном участке проведена в первых числах апреля. Она заключалась в поверхностном бороновании зяблевой вспашки дисковой бороной для обеспечения рыхления и выравнивания поверхности почвы, частичного уничтожения всходов сорняков и сохранения влаги.

Перед посевом, до проведения предпосевной культивации по поверхности почвы внесли минеральное удобрение карбамид CO(NH₂)₂ с содержанием азота 46%. Норма внесения агрохимиката составила 300 кг/га. Внесение азотных удобрений под предпосевную культивацию позволяет растениям кукурузы не испытывать дефицит азота на начальных этапах своего развития.

После предпосевной культивации дисковыми боронами на глубину заделки семян (5-7 см) осуществили сев кукурузы в оптимальные для региона сроки, когда почва на глубине 10 см прогрелась до 8 - 10°C. Сев проведен 27 апреля с нормой расхода 100 тысяч семян на каждый гектар.

Период с фазы трех-четырёх листьев (13-14 стадия) до 6-10 листьев (16-19 стадия по шкале Zadoks) считается критическим периодом развития растений кукурузы, поэтому посеы должны быть свободными от сорняков [6]. Уровень засоренности (преобладали широколистные сорняки) методом глазомерного учета был оценен третьим баллом по пятибалльной шкале – от 15,1 до 50 сорных растений на 1 м² [1]

Для снижения засоренности в стадию развития 15 по шкале Zadoks (пять листьев) и ранние фазы роста сорняков проведено опрыскивание гербицидом избирательного действия Стеллар (действующее вещество дикамба (диметиламинная соль) + топрамезон) с нормой расхода 1,2 кг/га. Для повышения эффективности приема в рабочий раствор препарата добавлено поверхностно-активное вещество ПАВ ДАШ (1,2 л/га). Расход рабочего раствора – 200 л/га. Своевременное применение гербицидов в интенсивной технологии способствует повышению семенной продуктивности кукурузы [6]

Обработка фунгицидом Оптимо (0,5 л/га), приуроченная к полному появлению метелки, проведена через два месяца после посева – 27 июня. Период от посева до уборки продолжался 171 день.

На завершающем этапе исследования проведена уборка и учет урожайности, которые позволили оценить показатели хозяйственной эффективности применения фунгицида Оптимо.

Установлено, что при одинаковом минеральном питании, густоте посева и гербицидной защите зерновая продуктивность и структура урожая является определяющим фактором в величине урожайности зерна с единицы площади [5]

Учет биологической урожайности кукурузы провели перед уборкой (15 октября) в стадию развития кукурузы 89 (по Zadoks) при достижении зерна восковой спелости.

При анализе структуры початка перед уборкой отбирали по 25 початков и определяли количество рядов, количество зерен в ряду, количество зерен в початке, массу 1000 зерен, измеряли общую длину початка и его продуктивность (Табл.1)

Таблица 1

Структура урожайности кукурузы среднеспелого гибрида Конгресс в вариантах опыта по определению влияния фунгицида Оптимо на зерновую продуктивность

Вариант	Общая длина початка всего, см	Выполненность (продуктивность) початка, см	Количество рядов вертикально, шт.	Количество зерен в ряду, шт.	Количество рядов по окружности, шт.	Общая масса початка, г	Общая масса зерна початка, г
Контроль	18,5	16,5	12,5	32,0	30,2	144,15	118,71
Оптимо, 0,5 л/га	20,5	19,0	13,0	36,3	35,0	194,12	147,25
(+, -) к контролю	+2,0	+2,5	+0,5	+4,0	+4,8	+49,97	+28,54
Прибавка к контролю, %	11,0	15,0	4,0	12,5	16,0	34,60	24,00

Отмечено, что показатели структуры початка в варианте с применением Оптимо значительно превышали значения в контроле: общая длина початка на 11%; продуктивность – на 15%; общая масса початка – на 34%, а масса зерна одного початка – на 24%.

Для объективной оценки влияния фунгицидного опрыскивания посева кукурузы препаратом Оптимо определена хозяйственная эффективность приема в вариантах полевого опыта (Табл. 2)

Таблица 2

Зерновая продуктивность среднеспелого гибрида Конгресс в условиях полевого опыта по определению влияния фунгицида Оптимо на урожайность кукурузы

Вариант	Масса 1000 зерен		Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га (%)
	г	прибавка к контролю, г (%)		
Контроль (без фунгицида)	301,0	-	7,28	-
Оптимо (0,5 л/га)	323,5	22,5 (7%)	8,20	0,92 (11%)

Урожайность зерна кукурузы в варианте с использованием фунгицида Оптимо (0,5 л/га) составила 8,2 т/га, что превысило показатель в контрольном варианте на 0,92 т/га (7,28 т/га). Масса 1000 семян оказалась 323,5 г - это на 22,5 г выше (7%), чем на участке без применения Оптимо.

Заключение

По итогам проведенных исследований установлено, что введение в технологию возделывания кукурузы гибрида Конгресс приема опрыскивания растений фунгицидом Оптимом, (действующее вещество пираклостробин из класса стробилуринов) с нормой расхода 0,5 л/га в стадию развития растений 59 по Zadoks (конец выбрасывания метелок, нижние веточки метелок полностью распустились) в рамках полевого опыта обеспечило повышение зерновой продуктивности на 11% по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность зерна при этом составила 8,20 т/га, что превысило на 0,92 т/га выход зерновой продукции в контрольном варианте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия /В.И. Панасин, Л.М. Григорович, Т.А. Шогенов и др. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с.
- 2 Сорты культуры «Кукуруза» [Электронный ресурс] / Сорты растений, включенные в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию - Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>.
- 3 Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Справочное издание. Ч. 1. Пестициды. – Москва: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – 2020. – 920 с.
- 4 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 5 Кукуруза / Д. Шпаар, К. Гинапп, Д. Дрегер и др. – Москва: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.
- 6 Проворова, О.Н. Эффективность гербицидной защиты растений при возделывании кукурузы (*Zea mays* L.) на зерно в агроэкологических условиях Калининградской области / Проворова О.Н., Григорович Л.М. // «Известия КГТУ». – 2018. - № 49. – С. 220 – 227.

THE INFLUENCE OF FUNGICIDE OPTIMO ON CROP (*Zea mays* L.) YIELDS IN THE KALININGRAD REGION CONDITIONS

Grigorovich Ludmila Mikhailovna, Associate professor, Ph D
Kozachenko Irina Stepanovna, Ph D

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: agronomia@mail.ru

In the climatic conditions of the Kaliningrad region high yield of corn, promising grain crop, is possible using the techniques of intensive technologies aimed at decreasing the weather risks at the initial stages of plant growing. The research of pesticides impact on corn yield is of great importance in the increase of gross grain harvest and rise of efficiency of the crop production industry. The results of research done convincingly proved the fact that the introduction of fungicide Optimo into the technology of corn cultivation produced the increase of corn productivity by 11 %.

УДК 58.009

ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТИСА ЯГОДНОГО (*Taxus baccata* L.) НА ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Гуревич Александр Самуилович, канд. биол. наук, доцент
Иванов Вадим Александрович, студент
Никитин Виктор Вячеславович, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: aleksandr.gurevich@klgtu.ru

Исследования посвящены специфике выращивания декоративного кустарника тиса ягодного в прибрежной зоне Балтийского моря. В результате анализа литературных источников и измерений установлено, что наиболее неблагоприятными экологическими факторами на прибрежных территориях являются сильные ветры и укороченный вегетационный период. Обследования и эксперименты показали, что тис

можно успешно культивировать в прибрежной зоне Балтийского моря, однако необходима корректировка агротехники, в частности, осеннее внесение калийных удобрений.

Активное освоение прибрежных территорий Балтийского моря в рекреационных целях делает весьма актуальным изучение специфики создания и эксплуатации объектов декоративного садоводства на таких территориях. Учитывая, что декоративные деревья и кустарники играют доминирующую роль в формировании растительной компоненты ландшафтного комплекса, основное внимание следует уделить особенностям культивирования вблизи моря именно этих растений.

Следует учитывать также, что фронтальная часть прибрежной зоны Балтийского моря характеризуется особыми, во многом неблагоприятными экологическими условиями. В частности, здесь преобладают бедные почвы. Особенно затрудняют культивирование декоративных культур аллювиальные песчаные материнские породы с низкой влагоёмкостью. В таких условиях декоративные растения остро нуждаются в регулярном обильном поливе. Кроме того может оказаться повышенным уровень инсоляции, поскольку солнечные лучи отражаются от поверхности моря. Это в свою очередь, может приводить к возникновению у растений солнечных ожогов.

На прибрежных территориях скорость ветра существенно выше, чем в удаленных от моря районах. Сильный ветер не только вызывает механические повреждения листового аппарата и кроны, но и влияет на транспирацию листьев, снижает интенсивность фотосинтеза растений, приводит к возникновению феномена зимней засухи. Вред растениям может наносить также так называемый соленый ветер, несущий мелкие капли воды с растворенными в них морскими солями. В некоторых случаях он может вызывать химические ожоги [1]

Нужно также отметить, что из-за влияния Балтийского моря, представляющего собой мощный природный аккумулятор тепловой энергии, вегетационный период на прибрежных территориях начинается заметно позже. При этом, как показали наши предшествующие исследования, заканчивается вегетационный период на прибрежных территориях в одно время с территориями, расположенными на удалении от моря, то есть вблизи Балтийского моря вегетационный период декоративных дендрокультур оказывается укороченным.

В ходе проведенного ранее кафедрой агрономии КГТУ обследования фронтальной части прибрежной зоны Балтийского моря было установлено, что из числа дикорастущих автохтонных и натурализовавшихся древесных и кустарниковых растений наиболее приспособлены к условиям прибрежной зоны следующие таксоны: сосна горная, сосна обыкновенная, облепиха крушиновидная, роза морщинистая, береза повислая, тополь дрожащий (осина), ива белая, ива козья, ива пятичлениковая. Именно эти виды можно рекомендовать для создания декоративных и ветрозащитных насаждений на прибрежных территориях.

Были выявлены также некоторые декоративные дендрокультуры, пригодные для культивирования на прибрежных территориях. В их числе: многие сорта сосны горной, сосны черной, сирени обыкновенной, вейгелы обильноцветущей, спиреи японской. Вместе с тем, ель канадская, ель сербская, пихта кавказская и некоторые другие растения не рекомендованы нами для выращивания в прибрежной зоне Балтийского моря. Было показано, что растения, адаптированные к условиям прибрежной зоны, обладают более высоким уровнем организации фотосинтетического аппарата [2]. Тем не менее, исследований, посвященных выращиванию декоративных дендрокультур на прибрежных территориях Балтийского моря, проведено недостаточно.

Одной из перспективных для прибрежных территорий декоративных культур является, на наш взгляд, тис ягодный. Этот кустарник (или невысокое дерево) с одной стороны, являясь автохтонным для Калининградской области, приспособлен к местным почвенно-климатическим условиям, а с другой – обладает высокими декоративными свойствами, сохраняющимися в зимний период, и представлен широким спектром декоративных форм и сортов.

В этой связи в настоящей работе мы поставили перед собой цель изучить пригодность Тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) для создания декоративных насаждений в прибрежной зоне Балтийского моря.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

оценить различия климатических факторов на прибрежных территориях и территориях, удаленных от моря;

1 осуществить сравнительную оценку декоративности растений тиса ягодного, культивируемого на прибрежной территории Балтийского моря, и на территории, удаленной от моря;

2 сравнить темпы роста тиса ягодного на прибрежной территории и на территории, удаленной от моря;

3 сравнить зимостойкость растений тиса ягодного, культивируемого на прибрежной территории, и на территории, удаленной от моря;

4 изучить влияние калийных удобрений на зимостойкость тиса ягодного в условиях прибрежной зоны Балтийского моря.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в 2019 – 2020 годах на одном из объектов озеленения Янтарного городского округа Калининградской области в непосредственной близости от Балтийского моря, в Калининграде

и в питомнике декоративных растений «БИО» близ поселка Нивенское Багратионовского городского округа, располагающегося в 5 километрах от границы Калининграда и в 50 километрах от моря. Использовали растения тиса ягодного двух декоративных форм: золотистокончиковый и колоновидный.

Длину приростов побегов первого порядка измеряли мерной лентой. Декоративность растений оценивали по шкале Бабича с модификациями [3]. Категорию зимостойкости определяли по шкале Главного ботанического сада РАН. Освещенность измеряли люксметром. Концентрацию солей в смывах определяли титрованием. Хлориды – с нитратом серебра, сульфаты – с хлоридом бария. В опытах использовали сульфат калия, который вносили в середине сентября вручную из расчета 50 г на 1 м².

Результаты и обсуждение

Чтобы оценить различия климатических факторов, сложившиеся в Калининградской области на прибрежных территориях, и территориях, удаленных от моря, по данным интернет-сайта r5.ru были изучены средние климатические показатели в городе Калининграде и в поселке городского типа Янтарном за период 2009 – 2019 годов. Из этих данных следует, что зимние и осенние среднемесячные температуры в Янтарном несколько выше, чем в Калининграде, а весенние и летние – ниже. При этом абсолютный максимум температуры в Калининграде выше, а абсолютный минимум температуры ниже, чем в Янтарном. Это объясняется нивелирующим влиянием Балтийского моря. Годовое количество осадков в Калининграде оказалось больше, чем в поселке Янтарном. скорость ветра в Янтарном существенно превышает этот показатель в Калининграде на протяжении всего года.

В летний период нами были проведены собственные параллельные измерения освещенности в Калининграде и в Янтарном. Результаты этих измерений показывают, что в дневные часы освещенность на прибрежной территории существенно повышена лишь в пределах пляжа. На большем расстоянии от моря по этому показателю достоверных различий между населенными пунктами обнаружено не было.

Для того чтобы оценить возможность переноса солей с акватории моря на растения прибрежной зоны, после сильных штормов были осуществлены анализы содержания сульфатов и хлоридов в смывах с хвои туи западной, произрастающей в Калининграде и в Янтарном (таб. 1). При этом достоверных различий по данному параметру между образцами обнаружено не было. Таким образом, нет оснований полагать, что на прибрежных территориях декоративные растения могут страдать от поступления морских солей.

Таблица 1

Содержание солей в смывах с хвои туи западной

Расположение насаждений	Концентрация солей в смыве, мг/дм ²	
	сульфаты	хлориды
Янтарный	63±7	67±7
Калининград	68±7	72±7

Как следует из приведенных выше данных, наиболее выраженный неблагоприятный характер на прибрежных территориях Балтийского моря носят сильные ветры и укороченный для многих дендрокультур вегетационный период.

Данные о декоративности, темпах роста и зимостойкости тиса ягодного, культивируемого в поселке Янтарном и в Калининграде, приведены в Табл. 2

Таблица 2

Оценка состояния тиса ягодного в зависимости от места произрастания

Место культивирования	Прирост побегов, см	Оценка декоративности, средний балл				Категория зимостойкости
		архитектоника кроны	декоративность хвоя	поврежденность хвоя	сумма баллов	
прибрежная территория	18,3±2,4	4,5	4,1	4,7	13,3	II
территория, удаленная от моря	26,5±3,1	4,7	4,2	4,8	13,7	I

Как видно из таблицы, на прибрежной территории тис сохраняет достаточно высокую декоративность, более низкую, впрочем, чем на территории, удаленной от моря. При этом темпы роста и зимостойкость тиса ягодного на прибрежной территории существенно снижаются.

На следующем этапе исследований было изучено влияние калийного удобрения на зимостойкость тиса ягодного при культивировании в прибрежной зоне Балтийского моря. Известно, что калий способен повышать морозостойкость растений. Как показал эксперимент (Табл. 3), внесение сульфата калия улучшило состояние растений после зимовки.

Таблица 3

Влияние калийного удобрения на зимостойкость тиса ягодного

Вариант	Количество поврежденных в зимний период побегов, шт.	Категория зимостойкости
без внесения калийного удобрения	5±1,4	II
внесение калийного удобрения	1±1,6	I

Выводы

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

- 1 наиболее неблагоприятными экологическими факторами на прибрежных территориях Балтийского моря, вероятно, являются сильные ветры и укороченный вегетационный период;
- 2 на прибрежной территории тис ягодный сохраняет достаточно высокую декоративность; темпы роста тиса ягодного снижаются на прибрежной территории, в сравнении с территорией, удаленной от моря;
- 3 зимостойкость тиса ягодного на прибрежной территории существенно снижается, в сравнении с территорией, удаленной от моря;
- 4 внесение сульфата калия повышает зимостойкость тиса ягодного, культивируемого на прибрежной территории.

Таким образом, тис можно достаточно успешно культивировать в прибрежной зоне Балтийского моря. Вместе с тем, для улучшения декоративных качеств его насаждений необходима корректировка агротехники, в частности, осеннее внесение калийных удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Jonsson, T.H. Maritime tree limit of black cottonwood (*Populus trichocarpa*) exposed to salt-laden winter storms / T.H. Jonsson, A. // *Icelandic Agricultural Sciences*, 2008. № 21. – P. 69 – 78.
- 2 Гуревич, А.С. Особенности анатомо-морфологического строения листьев дендрокультур, произрастающих на прибрежных территориях Балтийского моря / А.С. Гуревич, В.А. Иванов, А.В. Богачев // *Вестник молодежной науки: электронный научный журнал*. – 2019. – № 4(21).
- 3 Бабич, Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. – 144 с.

**FEATURES OF CULTIVATION OF YEW BERRY (*Taxus baccata* L.)
ON THE COASTAL TERRITORIES OF THE BALTIC SEA**

Gurevitch Alexander Samuilovich, associate professor, cand. of biol. sciences
Ivanov Vadim Alexandrovich, student.
Nikitin Viktor Viacheslavovich, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aleksandr.gurevich@klgtu.ru

Studies are devoted to the specifics of the cultivation of the ornamental shrub yew berry in the coastal zone of the Baltic Sea. As a result of the analysis of literature sources and measurements, it was found that the most unfavorable environmental factors in coastal areas are strong winds and a shortened growing season. Surveys and experiments have shown that yew can be successfully cultivated in the coastal zone of the Baltic Sea, however, it is necessary to adjust agricultural technology, in particular, the autumn application of potash fertilizers.

АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Калинина Екатерина Андреевна, канд. биол. наук, доцент
Мудрова Лилия Дмитриевна, аспирант
Терещенко Светлана Анатольевна, канд. биол. наук, доцент
Роньжина Елена Степановна, д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ekaterina.kalinina06@klgtu.ru; liliya.mudrova@klgtu.ru;
svetlana.tereschenko@klgtu.ru; elena.ronzhina@klgtu.ru

Особенности мыслительных процессов связаны с успешностью выполнения любого вида деятельности, объясняя легкость и быстроту приобретения знаний, умений и навыков. В процессе мышления формируются основные компоненты деятельности: мотивы, постановка цели и задач действия, операции. Целью исследования явилось изучение мыслительного процесса студентов разного возраста и пола. Проведено диагностическое обследование студентов, позволяющее определить их уровень мышления и интеллектуального развития. Используются методы диагностики ориентировочных и операциональных компонентов мышления и его логический аспект.

ВВЕДЕНИЕ

Мышление как психологический процесс представляет собой опосредствованное, обобщенное отражение действительности, выступающее как усвоение и использование знаний в виде процесса анализа, синтеза, применения новых интеллектуальных операций. Особенностью процесса мышления является обобщение отображаемых связей и отношений [1].

Выделяют основные виды мышления: теоретическое и практическое. Теоретическое мышление включает в себя понятийное и образное мышление. Практическое - наглядно-образное и наглядно-действенное. Так же рассматривают ассоциативное, логическое, речевое мышление [2].

В понятийном мышлении при решении умственных задач, человек пользуется готовыми знаниями, полученными другими людьми и выраженными в форме понятий, суждений, умозаключений.

При образном мышлении используются образы, имеющиеся в памяти или созданные воображением. Решение соответствующих задач происходит в процессе преобразования этих образов.

Наглядно-образное мышление - это мышление, опирающееся на окружающую действительность. Мысля наглядно образно, человек привязан к действительности, а необходимые образы представлены в кратковременной и оперативной памяти.

Наглядно-действенное мышление заключается в практической преобразовательной деятельности, осуществляемой с реальными предметами. Этот вид мышления широко представлен у людей, занятых производственным трудом, результатом которого является, создание какого-либо материального продукта.

Операциональными компонентами мышления является система мыслительных операций: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, классификация, систематизация.

Анализ – это разделение целого объекта на части, выделение тех или иных его сторон, признаков, элементов, свойств, связей, отношений.

Синтез – объединение отдельных элементов целого, выделенных анализом.

С помощью сравнения устанавливается сходство и различие отдельных объектов.

Абстрагирование – мыслительная операция, основанная на выделении существенных свойств, признаков и связей предмета и отвлечения от других, несущественных.

Обобщение является средством объединения предметов или явлений по их существенным признакам и свойствам.

Классификация направлена на разделение и последующее объединение объектов по каким-либо основаниям.

Систематизация обеспечивает разделение и последующее объединение, групп, классов объектов.

Конкретизация – это переход от абстракции и обобщения к частным предметам или явлениям действительности [3].

Все эти операции не могут проявляться изолированно, вне связи друг с другом.

При подготовке профессиональных кадров в вузе в процессе обучения актуальным и необходимым является целенаправленное развитие профессионального мышления. Степень развития мышления обучающегося открывает возможности самореализации и эффективной профессиональной деятельности.

Профессиональное мышление рассматривается в качестве структурного компонента профессионализма, отражающего его исполнительскую (операциональную) сторону. Профессиональное мышление представляется развивающейся системой, комплексом, включающим познавательный, операциональный и личностный компоненты. Необходимо подчеркнуть, что именно операциональный компонент, как комплекс мыслительных приемов, операций и действий, является основой для и формирования профессионально значимых свойств мышления

В развитии профессионального мышления студентов прослеживается переход от академического мышления к профессиональному. Отдельные свойства мыслительной деятельности преобразовываются в получение новых их сочетаний в зависимости от предмета, средств, условий, результата труда, то есть в образовании специфических видов профессионального мышления – психологического, клинического и других [2,4,5].

Профессиональное мышление является продуктивным, творческим, результатом которого выступают профессиональные решения и действия.

Значительную роль в развитии мышления играет специфика профессии. В процессе обучения при освоении нового материала у студентов происходит расширение лингвистического запаса, развитие логической мысли. Обучающийся развивает навыки оперирования текстом, умение рассуждать, анализировать, ставить конкретные цели и задачи, что необходимо при учебно-познавательной, научно-исследовательской и практической работе.

Именно в период обучения и подготовки студента в вузе происходит развитие психических функций и мышления как основного компонента интеллекта. Поэтому развитие мышления, внимания, памяти является основополагающим в учебной деятельности. Причем целенаправленное развитие мыслительных процессов должно осуществляться с первого этапа и на протяжении всего периода обучения, с учетом личностных характеристик индивида и его взаимосвязей в социальной среде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методы диагностики позволяют определить уровень интеллектуального развития студента.

Во время процесса обучения в студенческой среде может наблюдаться зависимость интеллектуальных способностей индивида от социальных связей и отношений.

Целью диагностики является определение уровня способностей индивида в определенной сфере, которые представляют собой инструментарий (интеллектуальный, эмоциональный и другие), необходимый для освоения тех или иных учебных дисциплин.

Результаты психологического тестирования позволяют строить долгосрочные прогнозы в обучении и вести коррекционную работу по формированию общих и универсальных способностей [6].

Для оценки свойств мыслительных процессов использовали методы диагностики ориентировочных и операциональных компонентов мышления, а также его логический аспект.

Методика «Диагностика быстроты мышления» [7]

Методика позволяет определить темп выполнения ориентировочных и оперативных компонентов мышления. Может использоваться как индивидуально, так и в группе. Испытуемым предъявлялся бланк со словами, в которых пропущены буквы. По сигналу в течение трех минут испытуемые вписывали недостающие буквы. Каждый прочерк означал одну пропущенную букву. Слова должны быть существительными, нарицательными и в единственном числе. Образец бланка приведен в таблице 1 [7]

Таблица 1

Образец бланка «Диагностика быстроты мышления»

Д_ЛО	П_Л_А	З_О_ОК	С_Я_О_ТЬ
К_ША	О_Р_Ч	К_Н_А	К_С_А_НИК
С_ДА	К_Р_ОН	С_Е_ЛО	У_И_Е_Ь
В_ЗА	З_Р_О	К_Ы_А	А_Е_Ь_ИН
Н_ГА	В_С_ОК	Т_А_А	С_А_Ц_Я
М_НА	С_Г_ОБ	К_У_КА	Ч_Р_И_А

Д_ЛЯ	В_Т_А	С_А_КА	К_П_С_А
К_НО	П_Д_АК	С_У_А	Т_У_О_ТЬ
Б_ДА	П_Р_А	С_А_А	С_Е_О_А
Ч_ДО	Б_Л_ОН	П_Е_А	К_Н_О_А

Интерпретация результатов теста.

Показателем быстроты мышления и одновременно показателем подвижности нервных процессов выступает количество составленных слов:

- менее 20 слов – низкая быстрота мышления и подвижность нервных процессов;
- 21-30 слов – средняя быстрота мышления и подвижность нервных процессов;
- 31 слово и более – высокая быстрота мышления и подвижность нервных процессов [7].

Методика «Закономерности числового ряда».

Методика применяется для выявления логического аспекта мышления индивида. Обследуемые должны найти закономерности построения восьми числовых рядов и написать недостающие числа. Время исполнения – 5 мин. Образец бланка представлен в Табл. 2 [7]

Таблица 2

Образец бланка «Закономерности числового ряда»

1) 24 21 19 18 15 13 _ _ 7	5) 7 16 19; 5 21 16; 9 _ 4
2) 1 4 9 16 _ _ 49 64 81 100	6) 2 4 8 10 20 22 _ _ 92 94
3) 16 17 15 18 14 19 _ _	7) 24 22 19 15 _ _
4) 1 3 6 8 16 18 _ _ 76 78	

Оценка результата обследования производилась по количеству правильно написанных чисел. Норма взрослого человека – три и выше.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования темпа выполнения ориентировочных и операциональных компонентов мышления с помощью методики «Диагностика быстрого мышления» представлены в Табл. 3

Таблица 3

Результаты исследования ориентировочных и операциональных компонентов мышления студентов по методике «Диагностика быстроты мышления»

Студент № п/п	Возраст студента			
	18 лет	19 лет	20 лет	21 год
Количество слов				
1	24	12	22	29
2	17	21	21	21
3	11	13	29	23
4	13	19	21	27
5	15	23	20	21
6	22	19	23	30
7	20	19	26	21
8	18	14	17	22
9	35	16	23	13
10	15	15	14	20
Среднее значение	18	19	22	23

Диагностику быстроты мышления прошли 40 студентов, разных возрастных групп. Из таблицы 3 видно, что обследуемые возрастных групп 18-19 лет в среднем правильно составили 18-19 слов, что соответствует низкой скорости мышления и подвижности нервных процессов, так же в этой группе у одного из студентов наблюдается максимальное количество правильно составленных слов - 35. В возрастных группах

20 лет и 21 год среднее количество слов составляет от 22 до 23, что отражает среднюю быстроту мышления и подвижность нервных процессов.

Результаты обследования студентов с использованием методики «Закономерность числового ряда» представлены в Табл. 4

Таблица 4

**Результаты исследования логического аспекта мышления студентов
по методике «Закономерности числового ряда»**

Студент № п/п	Возраст студента			
	18 лет	19 лет	20 лет	21 год
	Количество чисел			
1	4	3	3	6
2	5	7	3	1
3	3	4	2	4
4	7	4	2	7
5	5	5	3	2
6	4	0	1	4
7	4	6	4	5
8	3	3	4	3
9	7	3	3	4
10	3	1	3	4
Среднее значение	4	4	3	4

Диагностику мышления по методике «Закономерность числового ряда» прошли 40 студентов, разных возрастных групп.

Из Таблицы 4 видно, что количество правильных ответов (правильно написанных чисел) студентов соответствовало норме – 3 числа и выше. Максимально возможное количество правильных ответов - 7 отмечалось в группах 18, 19 лет и 21 год. В возрастной группе 20 лет, наблюдалось трое обследуемых, ответы которых оказались ниже установленной нормы для взрослого человека. В возрастных группах 19 лет и 21 год, таких студентов двое.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По двум проведенным методикам оценки компонентов мышления можно сделать предварительное заключение: у некоторых обследуемых при отличном результате в «Диагностики быстрого мышления», отмечался низкий результат при оценке логического компонента мышления и наоборот. Несколько студентов показали отличные результаты в обоих диагностических тестах, что позволяет сделать вывод о средней скорости мышления и подвижности нервных процессов и развитом логическом мышлении.

Планируются дальнейшие углубленные исследования для выявления закономерности развития компонентов мышления в зависимости от возраста и пола.

Выявление особенностей мыслительных процессов каждого индивида с использованием диагностических методик позволяет развить свойства мышления и повысить продуктивность учебной и профессиональной деятельности в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Анастизи, А. Психологическое тестирование. – СПб: Питер, 2002. – 688 с.
- 2 Маркова, А. К. Психология профессионализма. - М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. - 312 с.
- 3 Берулава, Г.А. Методические основы деятельности практического психолога. – М: Высшая школа, 2003. – 64 с/
- 4 Ананьев, Б. Г. Психология чувственного познания / Отв. ред. А. В. Брушлинский, В. А. Кольцова; Рос. акад. наук, Ин-т психологии. - М.: Наука, 2001. - 277 с.
5. Деркач, А.А. Акмеология: личностное и профессиональное развитие человека: Книга 2. Акмеологические основы управленческой деятельности. - М.: РАГС, 2000. – 536с.
- 6 Бурлачук, Л.Ф Психодиагностика. – СПб: Питер, 2003. – 352 с.
- 7 Райгородский, Д.Я. Энциклопедия психодиагностики. Психодиагностика взрослых. – Самара: Издательский дом «Бахрах-М», 2009. – 704 с.

ANALYSIS OF OPERATIONAL COMPONENTS OF STUDENTS THINKING AT DIFFERENT STAGES OF TRAINING

Kalinina Ekaterina Andreevna, Candidate of Biological Sciences, associate professor
Mudrova Liliya Dmitrievna, graduate student
Tereschenko Svetlana Anatolevna, Candidate of Biological Sciences, associate professor
Ronzhina Elena Stepanovna, Doctor of Biological Sciences, professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia,
e-mail: ekaterina.kalinina06@klgtu.ru; liliya.mudrova@klgtu.ru;
svetlana.tereschenko@klgtu.ru; elena.ronzhina@klgtu.ru

Eatures of thought processes are associated with the success of any type of activity, explaining the ease and speed of acquiring knowledge, skills and abilities. In the process of thinking, the main components of activity are formed: motives, setting goals and objectives of actions, operations. The aim of the study was to study the thought process of students of different ages and genders. A diagnostic survey of students was conducted to determine their level of thinking and intellectual development. We used methods of diagnostics of indicative and operational components of thinking and its logical aspect.

УДК 631.879.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНГИЦИДА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОРВЕГО НА ПОСАДКАХ ЛИСТОВОГО САЛАТА (*Lactuca sativa* L.)

Козаченко Ирина Степановна, доцент
Григорович Людмила Михайловна, канд. биол. наук, доцент
Пятаков Максим Александрович, магистрант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: agronomia@mail.ru

*Опытное применение фунгицида нового поколения Орвего (действующие вещества димето-морф+аметоктрадин) при возделывании листового салата (*Lactuca sativa* L.) обеспечило защиту посадок от ложной мучнистой росы (возбудитель - гриб *Bremia lactucea* Regel), повышение урожайности овощной культуры и окупаемость затрат на опрыскивание растений. Доказана биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность приема защиты растений.*

Введение

В течение последних лет площадь плантаций овощных культур сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств Калининградской области колебалась от 900 до 1200 га. Однако урожай капусты, моркови и свеклы обеспечивал потребности внутреннего рынка не полностью – всего на 80% [1]

При этом, население уже не удовлетворено ограниченным ассортиментом овощной продукции. В рационе питания должны присутствовать разнообразные листовые, корнеплодные, луковые, зеленные культуры, среди которых листовой салат занимает особое место по содержанию питательных элементов и большой востребованности в общественном питании и на семейном столе.

Листовой салат (*Lactuca sativa* L.) относится к однолетним зеленым овощным культурам семейства астровые (*Asteraceae* В.). Почвенно-климатические условия региона оптимальны для роста и развития растений этого вида и соответствуют их биоэкологическим требованиям [2].

Однако некоторые особенности климата негативно сказываются на количестве и качестве салатной продукции: в первую половину вегетационного периода осадков выпадает в 1,5-2,0 раза меньше, чем во вторую; в годы с избыточным количеством осадков в летне-осенний период активно развиваются болезни растений [2]

В таких условиях в открытом грунте листовая салат часто поражается опасной болезнью – ложной мучнистой росой, или пероноспорозом (возбудитель – гриб *Bremia lactucea* Regel.).

Практика показала, что для снижения вредоносности заболевания и получения качественной зеленой продукции рекомендованных приемов агротехники (соблюдение севооборота, заплата растительных остатков после уборки, исключение загущенности посадки) недостаточно. Во второй половине вегетационного периода болезнь быстро прогрессирует, поражая до 100% растений, снижая величину и качество урожая [3].

Регистрация в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» двухкомпонентного фунгицида Орвего для использования на культуре салата позволила провести исследования по определению эффективности препарата.

Современная тенденция в период интенсивного развития сельского хозяйства Калининградской области – это направление на обеспечение населения растениеводческой продукцией собственного производства. В связи с этим, использование в современных технологиях инновационных приемов, направленных на увеличение овощной продукции и ее качества, имеет приоритетное значение в растениеводстве.

Актуальность работы обусловлена необходимостью введения в технологию возделывания листового салата фунгицидной защиты растений и отсутствием подобных исследований на территории региона.

Целью работы явилось определение биологической, хозяйственной и экономической эффективности фунгицида нового поколения Орвего на посадках листового салата летне-осеннего оборота.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явился листовая салат сорта Старфайтер (оригинаторы RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V., Нидерланды). Сорт позднеспелый, с крупными темно-зелеными пузырчатыми листьями, высота растения до 35 см с диаметром полупрямостоячей розетки 30 см и массой до 340 г. Урожайность достигает 4,1 кг/м². Старфайтер включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [4].

Материалом исследования послужил двухкомпонентный фунгицид нового поколения Орвего от производителя фирмы БАСФ. Он рекомендован для защиты посадок листового салата от пероноспороза (*Bremia lactucea* Regel.). Препаративная форма Орвего – концентрат суспензии. В состав входит два действующих вещества: аметоктрадин и диметоморф. Первый действует контактно, создает защитный слой на поверхности растения и предупреждает проникновение патогена. Второй компонент является трансламинарным и акропетальным, воздействует на инфекцию, уже попавшую в ткани растения.

Защитное действие Орвего зависит от степени пораженности растений и погодных условий, длится от одной до двух недель. Регламенты применения фунгицида: норма расхода 0,8 - 1,0 л/га, кратность обработок - не более двух раз за вегетационный период; опрыскивание проводить не позднее, чем за 10 дней до уборки урожая; класс опасности для человека и пчел – третий [5].

Работа по опытному применению нового фунгицида для защиты листового салата от пероноспороза проведена на территории Полесского городского округа. Период «зеленого конвейера» в открытом грунте продолжался с начала апреля до середины октября. Анализ погодных условий показал, что в целом они благоприятны для выращивания листового салата.

Весна обычно наступает в конце первой декады марта, но возможны возвратные весенние заморозки, наступающие с 25 мая. Среднесуточная температура воздуха колеблется от 10 до 13 °С. В конце весеннего периода переход среднесуточной температуры через 10 °С становится устойчивым

Лето начинается в конце третьей декады мая, продолжительность его теплой части со средней суточной температурой выше 15 °С колеблется от 65 до 85 дней. Наиболее теплым месяцем в году является июль.

Наступление осени иногда связано с самыми ранними заморозками, которые начинаются с пятого октября. В третьей декаде сентября заканчивается период со средней суточной температурой выше 10 °С. Продолжительность этапа со средней температурой воздуха выше 10 °С в среднем колеблется от 140 до 150 дней. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С в сторону низких температур наступает в третьей декаде октября [2,6].

В год исследований среднемесячная температура воздуха в период вегетации листового салата в открытом грунте колебалась от 6,6 °С в апреле до 17,4 °С в июле (таблица 1) [6].

Среднемесячная температура воздуха в период вегетации листового салата

Месяц	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
t °C	1,0	6,6	12,2	15,7	17,4	17,1	13,3	8,7

Почвы опытного участка - средний суглинок, кислотность фактическая pH = 4,7. Содержание элементов питания: K₂O - 21,1 мг/100г, P₂O₅ – 17,7 мг/100г. (по результатам агрохимического обследования «ФГБУ ЦАС «Калининградский»)

Полевой производственный опыт по определению эффективности фунгицида Орвего заложен на посадках листового салата, выращиваемого рассадным методом [7]. Площадь опытной делянки – 70 м². Фунгицид применен способом опрыскивания через две недели после высадки рассады в грунт полевым опрыскивателем с объемом бака 180 л и с шириной захвата штанги 4,5 м. Норма расхода препарата – 0,8 л/га, рабочей жидкости – 300 л/га. Опыт состоял из трех вариантов: контроль без внесения фунгицида; однократное опрыскивание фунгицидом Орвего (13 августа); двукратное опрыскивание фунгицидом Орвего с интервалом семь дней (13 августа и 20 августа). Уборка урожая проведена 10 сентября.

Результаты и обсуждение

Оценка эффективности применения фунгицида нового поколения Орвего на посадках листового салата в полевом производственном опыте проведена по конечным показателям, принятым при определении результативности метода или способа защиты растений. Определены: биологическая эффективность, то есть воздействие препарата на вредный объект – пероноспороз; хозяйственная эффективность – воздействие препарата на элементы структуры урожая и урожайность; экономическая эффективность приема, выраженная в окупаемости затрат на его проведение.

Биологическая эффективность воздействия Орвего на развитие пероноспороза выражается показателями снижения заболеваемости растений. Результаты обследования на выявление болезни показали, что процент ее распространения (P) на контроле – 100%, то есть все растения имеют признаки болезни; в варианте с однократной обработкой обнаружено 30% больных растений, с двукратной – 15%.

Развитие болезни R_k (%), отражающее среднюю степень поражения растений на контрольном варианте, где каждое растение поражено болезнью по третьему баллу шкалы, составило 75,0%.

Развитие болезни R₁ (%), отражающее среднюю степень поражения при однократной обработке, где 30% растений поражено по третьему баллу шкалы, составило 22,5%.

Развитие болезни R₂ (%), отражающее среднюю степень поражения при двукратной обработке, где 15% растений поражено по второму баллу шкалы, составило 7,5%.

Биологическая эффективность рассчитана по формуле:

$$БЭ = (R_k - R_1) : R_k \times 100\%,$$

где БЭ – биологическая эффективность; R_k - развитие болезни в контроле; R₁ - развитие болезни на обработанном участке [2].

Биологическая эффективность воздействия фунгицида Орвего на развитие пероноспороза листового салата представлена в Таб. 2

Таблица 2

Биологическая эффективность воздействия фунгицида Орвего на заболеваемость листового салата пероноспорозом

Вариант	Пероноспороз		Биологическая эффективность, %
	распространение болезни (P), %	степень поражения растений (R), %	
Контроль (вода)	100	75,0	-
Орвего (0,8 л/га) – однократная обработка	30	22,5	70
Орвего (0,8 л/га) – двукратная обработка	15	7,5	91

Двукратная обработка растений оказалась более эффективной: развитие болезни снизилось на 91%, тогда, как при однократном применении фунгицида – на 70%.

Хозяйственная эффективность применения фунгицида Орвего выражена в показателях прибавки урожайности продукции. Анализ растительных проб показал, что масса одного растения листового салата в

вариантах опыта оказалась разной: менее всего в контроле – 234 г, более – при двукратной обработке – 280 г. Морфометрические показатели растений представлены в Табл. 3

Таблица 3

Морфометрические показатели растений в вариантах опыта по эффективности фунгицида Орвего на посадках листового салата сорта Старфайтер

Биологическая повторность	Масса розетки (кг)
Контроль (вода)	0,234±0,005
Орвего (0,8 л/га) – однократная обработка	0,254±0,003
Орвего (0,8 л/га) – двукратная обработка	0,280±0,005

Полученные данные обработаны методами математической статистики: рассчитаны средние арифметические значения, стандартные отклонения и достоверности разности средних по критерию t Стьюдента с использованием компьютерной программы EXCEL.

Двукратное применение фунгицида Орвего способствовало образованию более крупной розетки: ее масса составила 280 г, что на 26 г больше, чем при однократном применении, и на 46 г больше, чем в контроле.

Хозяйственная эффективность применения фунгицида Орвего является конечным показателем воздействия приема защиты растений и выражена количеством прибавки урожайности листового салата (Таблица 4).

Таблица 4

Хозяйственная эффективность применения фунгицида Орвего на посадках листового салата

Варианты опыта	Урожайность		Прибавка урожайности	
	кг/м ²	т/га	т/га	%
Контроль (вода)	2,142	21,4	-	-
Орвего (0,8 л/га) – однократная обработка	2,291	22,9	1,5	7
Орвего (0,8 л/га) – двукратная обработка	2,527	25,3	3,9	18

В контрольном варианте урожайность листового салата в пересчете на 1га составила 21,4 т, при однократном опрыскивании посадок – 22,9 т, двукратное опрыскивание обеспечило получение 25,3 т/га салатной продукции.

Хозяйственную эффективность определили путем сравнения урожайности (в пересчете на 1 га) с обработанного и необработанного участков: прибавка урожайности при однократной обработке – 1,5 т/га, по отношению к контролю увеличилась на 7%, при двукратной - на 3,9 т/га (18%).

Экономическая эффективность использования фунгицида Орвего для снижения заболеваемости растений листового салата, характеризуется чистым доходом с единицы площади (1 га) и окупаемостью затрат на его применение.

Стоимость прибавки урожайности при однократной обработке фунгицидом при средней цене листового салата - 70 руб./кг составила 105 тыс. руб., при двукратной обработке 273 тыс. руб.

Все затраты рассчитали на 1 га. Они включали следующие группы расходов: затраты на приобретение пестицида, затраты на применение (опрыскивание) препарата, затраты на уборку и перевозку дополнительной продукции, полученной в результате внедрения препарата. Затраты при однократной обработке составили 7,3 тыс. руб., при двукратном опрыскивании – 16,7 тыс. руб.

Чистый доход рассчитали, как разность прибыли и затрат: при однократной обработке он равнялся 97,7 тыс. руб., при двукратной - 256,3 тыс. руб.

Окупаемость затрат рассчитали, как частное чистого дохода и затрат: во втором варианте опыта затраты окупились в 13,3 раза, в третьем - в 15,3 раза.

Результаты экономической оценки применения фунгицида Орвего на посадках листового салата представлены в Таблице 5

**Экономическая эффективность применения фунгицида Орвего на посадках листового салата
(в расчете на 1 га)**

Вариант	Прибавка урожайности		Затраты на применение фунгицида, тыс. руб.				Чистый доход, тыс. руб.	Окупаемость затрат
	масса, т	стоимость, тыс. руб.	всего, тыс. руб.	в том числе				
				стоимость пестицида	стоимость обработки	затраты на уборку доп. продукции		
Контроль (вода)	-	-	-	-	-	-	-	-
Орвего (0,8 л/га) – однократная обработка	1,5	105,0	7,3	2,8	1,0	3,5	97,7	в 13,3 раза
Орвего (0,8 л/га) – двукратная обработка	3,9	273,0	16,7	5,6	2,0	9,1	256,3	в 15,3 раза

Затраты на использование фунгицида Орвего в опытном применении оправдали себя прибавкой урожайности. Но, несмотря на вдвойне увеличенную стоимость потраченного препарата и увеличение общих затрат, они окупались полученной дополнительной продукцией в 15,3 раза (при однократной обработке – в 13,3 раза).

Заключение

В результате применения двухкомпонентного фунгицида Орвего (диметоморф+аметоктрадин) на посадках листового салата (*Lactuca sativa* L.) сорта Старфайтер доказано снижение заболеваемости растений пероноспорозом (*Bremia lactucea* Regel) на 70 - 91%, увеличение урожайности на 1,5 - 3,9 т/га. При этом затраты на фунгицидные обработки окупались в 13,3 - 15,3 раза.

Следует отметить, что полученные результаты опытного применения препарата Орвего свидетельствуют о преимуществе двукратного фунгицидного опрыскивания посадок листового салата сорта Старфайтер в летне - осеннем обороте: показатели эффективности оказались выше, чем при однократном опрыскивании. Биологическая эффективность подавления пероноспороза составила 91%, хозяйственная эффективность – 3,9 т/га, или 273,3 тыс. руб./га, экономическая эффективность – затраты окупались в 15,3 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Полевая сводка на 05.12.2019 г. // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Калининградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mex39.ru/rastenevodstvo/o-xode-polevyx-rabot-i-vvode-zemel-v-oborot/polevaya-svodka-na-05-12-2019-g/>.

2 Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В.И. Панасин [и др.] - Калининград: БФУ им. Канта, 2018.– 315 с.

3 Пятаков, М.А. Эффективность применения комбинированного фунгицида Орвего на посадках листового салата (*Lactuca sativa* L.) / М.А. Пятаков, Л.М. Григорович // Вестник молодежной науки. – 2019. - №3 (20). – С.1-5.

4 Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия») - Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>.

5 Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. Ч. 1: Пестициды. – Москва, 2018. - 720 с.

6 Погода в Полесске [Электронный ресурс] / Расписание погоды - Режим доступа: <https://rp5.ru>.

7 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

THE EFFICIENT APPLICATION OF ORVEGO NEW GENERATION FUNGICIDE ON THE PLANTING LETTUCE (*Lactuca sativa* L.)

Kozachenko Irina Stepanovna, Ph D
Grigorovich Ludmila Mikhailovna, Associate professor, Ph D
Pyatakov Maxim Aleksandrovich, Master of Science

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, agronomia@mail.ru

*The experimental application of Orvego new generation fungicide (the active substance of dimethomorph + amethoctradine) while cultivating lettuce (*Lactuca sativa* L.) secured the plants from false powdery mildew (pathogen - causative agent - *Bremia lactucea* Regel), provided the vegetable crops yield increase and recoupment of costs for spraying plants. The biological, national, economic efficiency of plant protection has been proved.*

УДК 631.879

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ РОБОТ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ТЕХНОЛОГИИ СБОРА ТОМАТОВ

Подлеснова Вероника Сергеевна, учебный мастер

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: pvs.kld@mail.ru

Разработана идея создания колориметрического робота, выявлены основные составляющие для сборки робота, описаны механизмы необходимые для «зрения» и передвижения робота, а также для сборки урожая томатов. Рассмотрены варианты использования робота в других сельскохозяйственных отраслях.

Введение

В сельском хозяйстве основной фактор – это необходимость многократного повторения различных действий и необходимость непрерывной работы 24 ч в сутки, семь дней в неделю.

Уже сейчас роботы гораздо лучше людей справляются с монотонно повторяющимися действиями и с такими видами работ, как точечная ирригация или точечная борьба с вредителями.

Ещё одна сфера, о которой часто забывают – это мониторинг роста сельскохозяйственных культур: роботы отлично отслеживают различные фазы роста и созревания растений. И это очень важный вид работ, который сводится, например, к определению необходимых для сельскохозяйственных культур в данный момент питательных веществ, удобрений и так далее. Автоматизированные, компьютерные системы с этими расчётами справляются намного лучше людей.

Сбор товарной продукции томатов необходимой спелости так же является важной проблемой, ведь в зависимости от спелости плодов, томаты могут быть реализованы для разных целей, а люди не всегда могут точно выполнять данную функцию.

От идеи до реализации

Проектирование и создание новых сельскохозяйственных машин и внедрение их в сельскохозяйственное производство – процесс который требует учета и объективной оценки многих факторов, определяемых требованиями промышленности и спецификой сельскохозяйственного производства [1].

Научно-технический процесс в автоматизации и механизации сельскохозяйственного производства направлен на снижение удельных затрат энергии, повышение производительности, и как следствие увеличение количества выпускаемой продукции. Такие страны как США, Голландия, Швеция и другие, в которых автоматизация и механизация сельского хозяйства велика, но человек еще играет главенствующую роль, начинают полностью переходить к безлюдному автоматизированному сельскохозяйственному производству.

Сельскохозяйственная робототехника – это совокупность автоматических программируемых устройств, выполняющих операции по производству сельскохозяйственной продукции или другие операции с высокой точностью и повторяемостью автономно или посредством команд оператора. Отдельно взятый робот – автоматическое устройство, предназначенное для осуществления производственных и других операций в сельском хозяйстве, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. При этом робот может как иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно [1].

В большинстве случаев машинный труд более выгоден и более точен. Многие фермеры сталкиваются с такой проблемой, что недорогую рабочую силу найти не так-то сложно, а вот найти высококвалифицированных работников – задача очень непростая. Поэтому, робототехника с уверенностью может справиться с этой задачей.

Первые упоминания о роботах сельхозназначения в СССР появились в работе В.И. Васянина «Сельскохозяйственные роботы» в 1984 году. Однако до конца двадцатого столетия работы по созданию роботов сельхозназначения практически не велись не только у нас, но и за рубежом [2].

Передовые страны работали над переходом к безлюдному автоматизированному сельскому хозяйству на основе широкого применения мобильных и стационарных роботов. Как ожидалось, это позволит добиться роста производительности на фоне повышения рентабельности, что обеспечивает снижение себестоимости продукции. Роботы способны выполнять различные операции: обработку почвы, ее удобрение, посев, посадку, доение скота, стрижку шерсти, кормление и т.п.

С наступлением 21 века работы в этом направлении заметно активизировались, а уже со второго десятилетия сформировался рынок такой продукции. Объем продаж сельскохозяйственных роботов в США в 2013 году составил \$0.9 млрд. Большая часть этого количества пришлось на автоматизированные доильные системы. Значительную часть составили роботы для уборки помещений и автоматической подачи кормов. Другие востребованные роботы – для использования в теплицах, при посадке саженцев по указанной схеме, робот для высаживания цветов и пересаживания растений [3].

Создание сельскохозяйственных роботов имеет свои особенности. Это связано в первую очередь с многочисленными видами сельскохозяйственных культур, животных, разнообразием выполняемых операций, например, только система сельскохозяйственных машин и орудий насчитывает более 5 тыс. наименований [1]. Такое разнообразие требует решения сложных задач при создании робототехнических систем для выполнения тех или иных операций. Роботы могут выполнять различные операции: обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, операции доения, стрижка шерсти, раздача кормов и т. д. При разработке сельскохозяйственного робота необходимо сформулировать принципы его построения. Первый принцип построения сельскохозяйственного робота основан на универсальности. В работе [2] предлагается использовать мобильный автономный робот для большой номенклатуры работ. В продолжении этого принципа в работе [3] предлагается универсальной оставить только устройство передвижения, а конструкцию робота строить на основе агрегатно-модульного построения. Второй принцип – построение робота для выполнения конкретной операции или ряда операций. Такой подход позволяет существенно облегчить проектирование робота, но сужает область его применения.

Для реализации нашей идеи необходим робот, который сможет фиксировать томаты по их окраске, так как цвет плодов томатов очень четко изменяется в зависимости от степени зрелости плода. Он будет передвигаться по теплице самостоятельно, и сможет решать некоторые несложные задачи.

«Машинное зрение»

На основе этих данных «машинное зрение» поможет роботу «видеть» и «опознавать» цель, а также «понимать», какой томат уже можно сорвать, а какой еще не достиг определенной степени зрелости.

Машинное зрение – это комбинация сразу нескольких технологий: технология сенсоров, технологии, связанные с распознаванием сенсорами количества света, и, конечно, необходимы определённые вычислительные мощности для обработки визуальной информации. Это могут быть технологии на базе фотографических изображений и на базе данных, считываемых лазером.

Основными четырьмя составляющими системы зрения являются объектив и система освещения (подсветки объекта), датчик изображения или камера, процессор и способ передачи результатов, будь то с помощью физических входов/выходов (I/O) или с помощью других средств коммуникации на основе, как правило, стандартных протоколов и общепринятых интерфейсов [4].

Сила камеры технического зрения и простота датчика являются неотъемлемой частью задач сборки и манипулирования, а также контроля качества. Это камеры, адаптированные к специальному применению, являющиеся своего рода “электронными глазами”, и обладающие высокой степенью интеграции.

Одной из отличительных характеристик датчиков технического зрения является их простота. В то время как системы обработки изображения могут интегрировать в рабочий процесс только квалифицированные специалисты или дорогие интеграторы, датчики технического зрения можно использовать без специфических предварительных знаний области применения.

По своему принципу действия данный датчик сравним со счетами, считает все пиксели изображения, соответствующие заданному оттенку цвета. В дополнении к этому он может группировать скопления пикселей определённого оттенка в отдельные объекты и оценивать их в соответствии с заданными критериями [5].

Такой «колориметрический робот» можно будет запрограммировать на конкретный оттенок красного, розового желтого и другой, который он будет считать пригодным к сбору. В дальнейшем, фиксируя реальные томаты, робот будет педантично сверять их изображения с образцом, обеспечивая 100% соответствие результата заданию.

Иными словами, камера машинного зрения (МЗ) позволяет получать изображения, оптимальные для компьютерной обработки, анализа, измерений, диагностики, распознавания и контроля. На данный момент рынок камер МЗ позволяет выбрать камеру под все необходимые требования.

Teledyne Dalsa Genie Nano GigE

Камеры Genie Nano отлично подойдут для решения большинства задач машинного зрения в промышленности, а также в системах биометрии и видеофиксации. В Genie Nano используются новейшие модели сенсоров, в том числе Sony Pregius. С разрешением от VGA до 18 мегапикселей эти лидирующие на рынке камеры обеспечивают высокую скорость съемки, низкий уровень шума и глобальный затвор. Серия Genie Nano предлагает моно, цветные и NIR модели. Доступные крепления объектива включают C и CS-mount [6].

Baumer VCXU

В камерах Baumer CX используются новейшие поколения датчиков Sony® Pregius и STARVIS® CMOS, а также на ON Semiconductor® PYTHON, при этом отличное качество изображения сохраняется даже при высокой частоте кадров. Максимальное отношение сигнал/шум и качество изображения обеспечиваются для всех моделей серии промышленных видеокамер и поддерживаются даже в самых суровых условиях окружающей среды [6].

Kaya Iron CXP

Камеры серии Iron выдерживают широкий температурный диапазон как хранения, так и работы, для моделей с Gpixel сенсором он может составлять от минус 40 до плюс 85°C. Данная линейка камер с Coaxpress интерфейсом помимо разрешения до 12 мегапикселей, ставшего стандартным в некоторых задачах машинного зрения, имеет модель на 65 мегапикселей с глобальным затвором, позволяющую решать самые сложные задачи [6].

Teledyne Lumenera LtX25

В данной серии камер машинного зрения используются CMOS матрицы с глобальным затвором, позволяющем получать высококачественные изображения без смаза. Сенсоры CMOSIS имеют чувствительность не только в видимом диапазоне, но и в ближнем. Благодаря интерфейсу USB 3.1 и 128 МБ внутренней памяти достигается бесперебойная работа камеры [6].

Optronis CamPerform-CP

Серия Optronis CamPerform-CP (Германия) - промышленные скоростные видеокамеры с высокочувствительной матрицей под различные задачи машинного зрения. Все модели имеют цифровой интерфейс CoaXPress для передачи данных изображения со скоростью до 6.25 Гбит/с на канал и различные исполнения корпуса [6].

IOI Flare 12M

Лучшая промышленная скоростная CMOS камера с высоким разрешением. Камера без встроенной памяти имеет компактные размеры и низкое тепловыделение. Промышленная видеокамера доступна с цифровыми интерфейсами Camera Link или Coaxpress. Для подключения Flare 12M рекомендуется использовать цифровые скоростные видеорегистраторы DVR Express Core с записью скоростного видеопотока на встроенные твердотельные носители [6].

Vieworks VC

Промышленные цифровые CMOS камеры ультравысокого разрешения. Они оснащены самыми современными CMOS матрицами с глобальным или строковым затвором. Великолепная технология шумоподавления и широкий выбор матриц с различным разрешением делают эти видеокамеры оптимальным решением для систем машинного зрения и различных научно-исследовательских задач [6].

Genie Nano Camera Link

Genie nano CL - матричные CMOS камеры с интерфейсом Camera Link. В камерах используются лучшие КМОП сенсоры от производителей SONY и On-Semi: IMX250, IMX255, IMX253, Pyton 16K, Pyton 25K. Интерфейс CameraLink позволяет работать на высоких скоростях передачи данных. Камеры сочетают надежное качество исполнения, широкий температурный диапазон, большое количество настроек и небольшую стоимость [6].

Teledyne Lumenera LtX45R

В серии камер машинного зрения LtX45R используются CMOS матрицы Sony Pregius® 2 поколения с глобальным затвором. Качество изображения сравнимо с лучшими образцами ПЗС сенсоров, но с более высокой скоростью съемки, без смаза и с низким уровнем шума. Благодаря интерфейсу USB 3.1 и встроенной памяти 128 МБ для буферизации кадров достигается бесперебойная работа камеры [6].

Кaya JetCam

JetCam - это семейство скоростных, высокопроизводительных, и в то же время недорогих КМОП-камер. Благодаря оптоволоконному интерфейсу 40 Гбит/с поддерживается высококачественное видео со скоростью до 2400 кадров в секунду и разрешением до 25 мегапикселей. Благодаря компактным размерам и низкому энергопотреблению камеры подходят для установки в места с ограниченным пространством [6]

HIKROBOT CE Area Scan

В камерах HIKROBOT серии CE используются как CCD, так и CMOS матрицы с отличным качеством изображения. Большинство сенсоров имеют высокое отношение сигнал/шум. Низкая стоимость и компактные размеры делают эти камеры универсальным вариантом, подходящим под множество задач машинного зрения [6]

Optronis CamPerform-Cyclone

CamPerform-Cyclone - серия камер машинного зрения с высокочувствительной матрицей. Камеры используют скоростной интерфейс CoaXPress 2.0 для передачи данных со скоростью до 12,5 Гбит в секунду на канал. Можно объединить до четырех каналов для достижения полосы пропускания 50 Гбит/с. Передача изображений в реальном времени с высокой скоростью и высоким разрешением становится возможной с камерами серии CamPerform-Cyclone [6].

Teledyne Dalsa Falcon 4

Видеокамеры Falcon 4 имеют КМОП сенсор с глобальным затвором от Teledyne DALSA, скоростью съемки до 16 к/с на полном разрешении и увеличенной скоростью при задании региона интереса на матрице. С количеством пикселей большим, чем 40 HD экранов, камера позволяет проводить инспекцию большей области в один момент времени или получать объекты с очень высокой детализацией. С глобальным затвором камеры нет необходимости в использовании механического затвора. Благодаря большому 6 мкм пикселю обеспечивается высокая чувствительность и большая глубина потенциальной ямы. Камера может работать как в режиме глобального, так и строкового затвора [6].

Передвижение

В основном все сельскохозяйственные роботы имеют мобильное устройство передвижения (платформу), на которой устанавливается либо манипулятор, либо другое специализированное оборудование [7].

Типы возможных роботов не ограничены, однако наиболее популярными являются:

Наземные – колесные, гусеничные и шагающие роботы;

Летающие – самолеты, вертолеты и дирижабль;

Плавающие – лодки, подводные лодки, и плавающие роботы;

Роботы смешанного типа;

Стационарные манипуляторы.

Мобильные роботы на колесах

Наземные роботы, особенно на колесах – это самые популярные мобильные роботы. Самый популярный метод, обеспечивающий подвижность робота и использующийся для передвижения роботов разных размеров и роботизированных платформ. Колеса могут быть любого размера, от нескольких сантиметров до 30 сантиметров и более [7]

Мобильные роботы на гусеницах

Платформа для робота на гусеницах используются в моделях по типу танка. Гусеницы не обеспечивают дополнительную “силу” (крутящий момент). Прежде всего они уменьшают скольжение и более равномерно распределяют вес робота. Следовательно, это делает их полезными на рыхлых поверхностях, таких как песок и гравий. Кроме того, трек-системы с определенной степенью гибкости могут лучше соответствовать неровной поверхности [7]

Шагающие роботы

Постоянно увеличивается количество роботов, которые используют ноги для передвижения. Ноги часто предпочитают для роботов, которые должны ориентироваться на очень неровной местности. Платформа для робота с ногами позволяет роботу быть статически уравновешенным за счет сохранения равновесия все время на трех ногах [7]

В качестве ходовых двигателей платформы лучше всего использовать шаговые двигатели. Поскольку шаговый двигатель поворачивается на каждом шаге на строго определенный угол, микроконтроллер может легко подсчитать пройденный путь, зная количество импульсов управления, поданных на шаговый двигатель, и диаметр ведущего колеса. В случае применения на передвижной платформе двухшаговых двигателей, по одному на каждой стороне, используемых для прямого движения и поворота, оказываются возможными повороты на точный заранее определенный угол. Шаговые двигатели сконструированы с использованием постоянных магнитов и электромагнитов. Постоянные магниты находятся на вращающемся валу, который называется ротором. Электромагниты или катушки обмоток находятся в неподвижной части двигателя и носят название статора [7].

Основа системы управления платформой – вычислительная плата с предустановленной на ней операционной системой (ОС), а также основным программным обеспечением, с помощью которого может осуществляться управление платформой, сбор информации с сенсорной подсистемы, связь с другими роботизированными платформами. Одна из основных функций вычислительной платы – прокладка необходимого маршрута и построение карты местности. Для упрощения прокладывания маршрута необходимо предусмотреть возможность загрузки готовых карт местности в память. Как дополнительная опция, для роботизированной платформы возможно предусмотреть возможность подключения блока спутникового позиционирования «ГЛОНАСС» для работ на открытых пространствах и система позиционирования посредством радиоканалов в закрытых помещениях. К вычислительной плате посредством протокола USB подключаются дополнительные модули [8]

Так же, для определения местоположения робота в закрытом помещении может применяться система инфракрасных маяков. Для определения местоположения используется не расстояние до маяка, а угол между направлением движения робота и направлением до маяка. При этом робот должен быть в «поле зрения» хотя бы трех инфракрасных маяков для точного определения координаты. Для снижения влияния светового излучения на вероятность приема роботом сигнала с инфракрасного маяка используется специальная последовательность из 21 импульса [9]

H-ROS, DARPA

Стандартизированная интероперабельная платформа для создания роботов. Финансируется DARPA. Компоненты системы подразделяются на 5 основных категорий: когнитивные, сенсорные модули, актуаторы, системы коммуникаций, гибридные элементы [10].

iCube, The RoboticCub Project

Платформа антропоморфного типа для разработок в области искусственного интеллекта и когнитивных способностей. iCub - сокращенное от "искусственное познавательное тело [10].

Doggo, Extreme Mobility

Платформа, позволяющая всем желающим, кто обладает достаточным уровнем квалификации, создавать собственных роботов. Платформа может передвигаться по ровной и пересеченной местности. Ширина устройства составляет 20 см, длина - 42 см. Doggo оснащён двигателями, которые могут «чувствовать» внешнее воздействие и определять, сколько силы и крутящего момента каждая нога должна применить в ответ [10]

Magni, Ubiquity Robotics

Платформа Magni от компании Ubiquity Robotics с двумя крупными колесами может перемещать до 100 кг полезной нагрузки, что позволяет создавать на ее основе самых разных роботов. В движение Magni приводят два электромотора мощностью 200 Вт каждый, способных разгонять ее до скорости в 2 м/с на горизонтальной плоскости. Энергетика: 7A +5B и 7A +12B постоянного тока. Компьютерная платформа - Raspberry Pi3 (четырёхъядерный), ПО - ROS Kinetic / Ubuntu 16.04. Одна цифровая камера, направленная вперед. Десятиамперный аккумулятор обеспечивает 8 ч работы без подзарядки. При необходимости можно поставить свинцово кислотный аккумулятор мощностью до 32 А, что нарастит время автономной работы до суток. Платформа опционально может оснащаться 3D-сенсором с полем обзора в 120° [10]

Сбор урожая

Возможна реализация двух подходов к выполнению данной задачи:

1 Когда робот распознает и снимает только продукцию, достигшую определенной степени зрелости.

2 Робот массово собирает плоды, и дифференцирует по отдельным ящикам в зависимости от спелости.

Для реализации данных задач необходимо оснастить робота захватывающими механизмами, позволяющими собирать плоды томата не повреждая их, а также способными маневренно складывать урожай в необходимый ящик или отсек.

Таким образом, объединив машинное зрение, возможность передвижения и механические «руки», возможно создание робота, способного работать не только наравне с человеком, но и способного в этом более преуспеть.

На данный момент, тестирование роботов для сбора овощей на основе оптического зрения, разработанных инженерами корпорации Panasonic, началось на одной из японских ферм. «Роботы могут освободить нас от самой трудоемкой части – сбора урожая, который отнимает до 20% рабочего времени. Надеюсь, что отработанные нами технологии сделают жизнь всех японских фермеров легче, а само сельское хозяйство эффективнее» – говорит Масатака Накамура, управляющий экспериментальной фермой [11]

Робот движется по направляющей рейке, установленной в междурядье. Робот оборудован камерой, которая имеет функцию распознавания изображений. С помощью этой камеры робот определяет, какие плоды готовы к уборке, а какие еще нет. Эта камера также помогает роботу сориентироваться, как лучше подъехать к спелому томату и протянуть к нему свою «конечность». Выбранный томат робот пропускает в

кольцо и тянет. Сжимая томат, такая «конечность» словно собирает его рукой, после чего плод падает в специальный «карман» [12]

Робот срывает один томат каждые шесть секунд. Люди-сборщики тратят на каждый томат по две-три секунды, но работают в теплице только по три-четыре часа. Зато робот работает по 10 ч и больше, работает ночью, поэтому скорость сбора роботом урожая фермера устраивает.

Одной из проблем для разработчиков робота-сборщика было научить его определять степень спелости томатов. Для этого конструкторы сосредоточились на определении роботом цвета и оттенка томата. Робота научили записывать изображение плода и сравнивать его с эталонным изображением спелого томата, которое вводят работники фермы. Как пояснил Масатака Накамура, люди определяют степень спелости томата каждый по-разному, однако роботы свободны от подобной субъективности и собирают томаты с одинаковой степенью зрелости. По словам Накамуры, опыты показали, что при отборе спелых томатов работы не имеют никаких проблем, и результаты этих опытов удовлетворили всем требованиям. Если же фермер хочет собирать менее зрелые томаты (например, из расчета на то, что они будут транспортироваться на большое расстояние и дозревать в дороге), то достаточно внести изменения в настройки робота, и он будет собирать также томаты, зеленее тех, что собирал перед этим. Робот может определять оттенок томата и ночью, используя вспышку [12]

Второй подход пока нигде не реализован. Возможно, это связано с трудностями реализации алгоритмов выполнения данных операций.

Растениеводство и «колориметрический робот»

Сельскохозяйственные роботы, которые смогут фиксировать товарную продукцию на основе колориметрического анализа, могут быть задействованы в различных сферах растениеводства.

Сборщики земляники садовой

Thorvald

Университет города Уцуномия представил робота, который может заготавливать землянику. Он был разработан университетской Высшей школой инженерии, факультетом сельского хозяйства и корпорацией NEC. Устройство собирает землянику, хранит её в контейнере и носит его.

Робот использует 3D-сканер, чтобы передвигаться по полкам. Спелость ягод он определяет, обрабатывая изображения, собирая только полностью созревшие из них. Рука робота обнаруживает «чепчики», которые расположены выше плодов и собирает ягоды, не касаясь их.

Кроме того, университетом был разработан контейнер, благодаря которому поверхность клубники не повреждается во время транспортировки [13].

SW6010

Испанская компания Agrobot реализовала идею автоматической уборки хрупких ягод садовой земляники. Устройство SW6010 работает полностью в автономном режиме и способно самостоятельно ориентироваться в пространстве.

Машина в режиме реального времени использует технологии искусственного интеллекта для оценки зрелости ягод. Робот также оснащен сенсорами для оценки цвета плода и его товарного вида. Сенсоры проводят анализ ягод и записывают информацию о каждом плоде. Когда робот завершает уборку ряда, он останавливается и передает данные оператору.

За три дня один робот Agrobot может собрать клубнику с 800 соток. Испытание робота провели на фермерском хозяйстве Driscoll в Калифорнии [14]

Dogtooth Technologies

Dogtooth Technologies (Великобритания) использует технологии компьютерного зрения для определения спелых ягод и машинного обучения для разработки эффективных стратегий сбора клубники. Цвет ягод – это главный показатель спелости, поэтому ошибки систем компьютерного зрения маловероятны, отмечает Дункан Робертсон, генеральный директор Dogtooth Technologies. Ориентация в пространстве происходит с помощью высокоточных координат GPS [14].

Сборщик яблок

Abundant Robotics

Компания Abundant Robotics представила отличное решение по автоматизации сбора урожая во фруктовых садах – прототип робота со специальной насадкой, которая позволяет очень аккуратно срывать яблоки, где бы они ни находились.

Машина Abundant Robotics оснащена дельтообразным механизмом, который двигается по горизонтали, и способна различить яблоки, несмотря на то, что они могут быть скрыты за листьями и ветвями. Вакуумная насадка обеспечивает быстрый и максимально бережный сбор плодов – все яблоки остаются чистыми и неповрежденными.

Прежде чем созданная система для сбора фруктов будет запущена в массовое производство, разработчики сделают её более совершенной, надёжной и экономически эффективной. Однако уже сейчас можно наблюдать, насколько хорошо робот справляется со своими задачами [15].

FRRobotics

Компания FRRobotics разработала роботизированное решение для деликатной уборки фруктов. Цепкая роборука подстраивается под фрукт, который собирает. Робот подражает движениям руки человека. За рабочую смену машина способна собрать в десять раз больше фруктов или ягод, чем среднестатистический рабочий. Как и Abundant, FRRobotics использует передовую обработку изображений для поиска и сбора фруктов, а так же для определения их спелости. Использовать машину можно в течение нескольких сезонов, так как она сможет собирать урожай различных плодовоовощных культур.

Разработчики обещают, что работа машины будет в десять раз эффективнее, чем традиционный сбор урожая. В планах компании – добавить аналитические возможности с разбивкой информации о собранных плодах на дерево, на акр и в целом на участок [14]

Сборщик цитрусовых

Energid

Energid производит различных роботов, в том числе – многорукавного для сбора плодов цитрусовых. Прототип протестировали в апельсиновой роще во Флориде. Четырёхосный гидравлический рычаг с возможностью сбора плодов каждые две-три секунды был установлен на грузовик. Точность машины – 80%. Стоимость робота в 2016 году оценивалась в \$300-400 тысяч [14]

Сборщик перца

Sweeper

Робот Sweeper предназначен для обрезки стволов сладкого перца и сбора основного урожая. Уже были проведены предварительные испытания, на которых робот собрал 62% урожая. Инженеры планируют повысить качество сборки до 100% в дальнейшем. Робот при помощи компьютерного зрения определяет, насколько созрел плод, и если перец спелый, то срывает его. В отличие от людей, которые могут легко различить красочные плоды среди зеленой листвы, даже при немного тусклом освещении, роботам гораздо труднее делать это. Команде разработчиков пришлось использовать тысячи фотографий перца, чтобы научить робота идентифицировать овощи. Благодаря Sweeper удастся сократить количество перцев, которые испортились до того, как их собрали [14]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение кадровых проблем, совершенствование воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве в современных условиях трудно представить без применения робототехники. Без инновационной робототехники невозможны дальнейший рост производительности труда, снижение дефицита кадров и увеличение конкурентоспособности сельского хозяйства, поэтому рынок этой техники будет расти.

Сейчас разрабатываются роботы для самых разных сфер, среди которых и здравоохранение, и работа по дому, и социальная инфраструктура. Главное правило в этой сфере - «человекоцентричность роботов», то есть создание таких роботов, которые бы помогали людям и с которыми было бы безопасно работать.

Продолжающийся рост численности населения, повышение спроса на продукты питания, снижение доступности рабочей силы в сельском хозяйстве, рост затрат на сельское хозяйство – все это стимулирует массовую автоматизацию промышленности в области сельского хозяйства. Передовые страны работают над переходом к безлюдному автоматизированному сельскому хозяйству на основе широкого применения мобильных и стационарных роботов.

Роботы для сбора томатов – одна из инновационных технологий, а роботы, способные к колориметрическому анализу в разы смогут улучшить технологию сбора плодов томатов, а также, это позволит добиться роста производительности на фоне повышения рентабельности, что обеспечивает снижение себестоимости продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Система машин и технологий [Электронный ресурс] / ФГБНУ ФНАЦ ВИМ – режим доступа: <https://vim.ru/science/projects/380>.
- 2 Васянин, В.И. Сельскохозяйственные роботы / В.И. Васянин. – Москва: Колос, 1984. – 224 с.
- 3 Развитие работ по созданию робототехники сельхозназначения / Годжаев З.А. [и др.] // Научный журнал КубГАУ, 2016. – №119(05). – С. 1-15.

- 4 Основы машинного зрения [Электронный ресурс] / Controlengrussia.com – режим доступа: <https://www.controlengrussia.com/tehnicheskoe-zrenie/osnovy-mashinnogo-zrenija>.
- 5 Датчики машинного зрения для распознавания и оценки объектов и сцен [Электронный ресурс] / Ifm.com – режим доступа: <https://www.ifm.com/ru/ru/shared/techno-logies/vision-sensoren>.
- 6 Машинное зрение [Электронный ресурс] / КамерыIQ – режим доступа: <https://www.cameraiq.ru/catalog/cameras/mashinnoe-zrenie?gclid>.
- 7 Передвижные платформы для роботов [Электронный ресурс] / Искусственный разум – режим доступа: <https://intellect.icu/peredvizhnye-platformy-dlya-robotov-5294>.
- 8 Шаныгин, С.В. Роботы как средство механизации сельского хозяйства / С.В. Шаныгин // Машиностроение / Москва: КолосС, 2013. – №3. – С. 39-42.
- 9 Универсальная мобильная платформа для роботов, обслуживающих социальную и бытовую сферы / И.О. Проталинский [и др.] // Управление и моделирование технологических процессов и технических систем / Астрахань: Вестник АГТУ, 2011. – №2. – С. 49-54.
- 10 Роботизированные платформы [Электронный ресурс] / Robotrends – режим доступа: <http://robotrends.ru/robopeedia/robotizirovannye-platformy>.
- 11 Томаты собирают роботы [Электронный ресурс] / Сельскохозяйственные вести – режим доступа: <https://agri-news.ru/novosti/tomaty-sobirayut-roboty.html>.
- 12 Технологии [Электронный ресурс] / Пропозиция – режим доступа: <https://propozitsiya.com/v-yaronii-robot-nauchili-sobirat-pomidory>
- 13 Робот для сбора клубники [Электронный ресурс] / Российская газета – режим доступа: <https://rg.ru/2019/04/20/v-ssha-sozdali-robota-dlia-sbora-klubniki.html>
- 14 Десять роботов для бережного сбора урожая [Электронный ресурс] / Новости интернета вещей – режим доступа: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/11-robotizirovannykh-resheniy-dlya-berezhnogo-sbora-urozhaya>
- 15 Робот для сбора фруктов [Электронный ресурс] / Robohunter – режим доступа: <https://robhunter.com/news/abundant-robotics-predstavlyaet-umnogo-robot-dlya-sbora-fruktov-video6750>.

COLORIMETRIC ROBOT – AN INNOVATIVE APPROACH IN TOMATO HARVESTING TECHNOLOGY

Podlesnova Veronika Sergeevna, educational master

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: pvs.kld@mail.ru

The idea of creating a colorimetric robot has been developed, the main components for assembling the robot have been identified, the mechanisms necessary for "sight" and movement of the robot, as well as for harvesting tomatoes, are described. Variants of using the robot in other agricultural industries are considered.

ПРОИЗВОДСТВО КУКУРУЗЫ (*Zea mays* L.) НА ЗЕРНО В СОВРЕМЕННЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Роньжина Елена Степановна, д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: elena.ronzhina@klgtu.ru

В аналитическом обзоре впервые проанализировано влияние глобального изменения климата на потенциальную возможность и перспективы возделывания кукурузы на зерно в современных агроклиматических условиях Калининградской области. Обозначены ключевые моменты и направления совершенствования технологии возделывания культуры, позволяющие получать в регионе стабильно высокие урожаи хорошего качества.

Происходящие в настоящее время глобальные изменения климата на нашей планете, сопровождающиеся повышением температуры в биосфере, влекут за собой как негативные, так и позитивные для растениеводства последствия. К первым относится аридизация климата и резкое увеличение количества разнообразных природных катаклизмов, в том числе ливней и наводнений, приводящих к избыточному увлажнению почв, уменьшение пригодных для земледелия территорий вследствие подъема уровня Мирового океана, все чаще повторяющиеся ураганы и штормовые ветра.

Позитивные моменты связаны с повышением средних температур, увеличением инсоляции, что не только способствует увеличению урожайности традиционных для конкретного региона сельскохозяйственных культур, но и создает возможности для перехода на производство новых.

Меняющиеся экологические факторы в сочетании с открывающимися для сельского хозяйства перспективами требуют изменения технологий земледелия и растениеводства, организации агробизнеса в целом. Обязательными направлениями совершенствования агробизнеса является успешное решение двудеиной задачи: затормозить глобальное изменение климата и приспособиться к нему, эффективно используя открывающиеся возможности.

Магистральным путем развития растениеводства в меняющихся современных условиях является отказ от монокультур и возделывание иных, зачастую новых видов и сортов растений, диверсификация посевов.

В этой связи сельхозтоваропроизводители Калининградского региона все большее внимание уделяют важнейшей сельскохозяйственной культуре - кукурузе. Интерес к ней связан с ее высокой продуктивностью, рентабельностью, широким применением, развитием животноводства, рыбоводства и постоянным увеличением экспортного потенциала региона. Ни одна другая зерновая культура не использует энергию солнечного света на формирование урожая столь же эффективно, как кукуруза, фотосинтезирующая по малатному (НАДФ-маликэнзимному) C₄-пути. Благодаря этому ее урожайность является самой высокой среди всех зерновых культур.

В связи с вышесказанным целью настоящей работы явилось определение перспектив и направлений эффективного возделывания кукурузы в современных агроэкологических условиях Калининградской области.

Центры происхождения кукурузы

Биоэкологические особенности кукурузы определяются ее происхождением. Н.И. Вавилов [1, 2], а позднее П.М. Жуковский [3] установили, что первичным центром происхождения кукурузы является Центральноамериканский. Центр включает южную Мексику, Центральную Америку, отчасти Антильские острова. Для этой территории характерно преимущественно умеренное увлажнение, увеличивающееся с северо-запада на юго-восток, достаточно высокие температуры с сильными суточными и сезонными колебаниями, умеренная продолжительность вегетации в сезон дождей.

Вторичным центром является Южноамериканский (Перуано-Эквадору-Боливийский, или Андийский), который охватывает горные области и плоскогорья Колумбии, Эквадора, Перу, Боливии (Льянос-Мохос). Для него характерны весьма высокие температуры при недостаточном увлажнении.

Считают, что кукуруза была введена в культуру 7-12 тыс. лет назад на территории современной Мексики. Кукурузные початки в те времена имели размер 3-4 см в длину, что примерно на порядок меньше, чем у современных сортов [4].

До прихода европейцев кукуруза успела распространиться на юг, в Южную Америку, и на север - до территории, расположенной на границе между современными канадскими провинциями Онтарио и Квебек и штатом Нью-Йорк в бассейне реки Святого Лаврентия. Здесь лаврентийские ирокезы возделывали её с X по XVI век н.э. [4]

Сегодня кукурузу выращивают преимущественно между 55° северной широты и 45° южной широты.

Мировое производство кукурузы на современном этапе

В настоящее время в мире кукуруза занимает первое место по валовому сбору зерна и третье после пшеницы и риса по площади посевов.

В 2019 году мировые посевные площади кукурузы занимали 192 млн. га [5].

Традиционно основными странами - производителями кукурузы являются США, Китай и Бразилия. На их долю приходится почти половина (48%) мировых площадей, занятых под эту культуру. С недавнего времени к ним присоединилась Украина [5].

США занимают лидирующую позицию благодаря высокой урожайности. В 2019 году, например, она составила 10,5 т/га. Всего в этой стране в прошлом году с площади 33,1 млн. га собрано 347 млн. т зерна кукурузы. Это составляет треть его мирового производства [5].

Второе место традиционно принадлежит Китаю благодаря значительным площадям, занятым под кукурузу - 41 млн га. В 2019 году в этой стране было собрано 254 млн. т [5].

В Бразилии - третьей стране в рейтинге - в 2019 году под кукурузой находилось 18,1 млн га. Валовой сбор кукурузного зерна составил 101 млн. т [5].

Украина в этом списке в последние годы уверенно занимает четвертое-шестое место. В 2019 году в стране было собрано 35,5 млн. т зерна [6].

По прогнозам Международного совета по зерну (IGC), мировое производство кукурузы в 2019-2020 году может составить 1,111 млрд. т [5], а в 2020-2021 - достигнет рекордного показателя почти 1,17 млрд. т [7]. По данным ФАО, рекордно высокие урожаи ожидаются в Аргентине и Бразилии [8]

В Европейском Союзе (ЕС) посевы зерновой кукурузы занимают площадь порядка 5 млн. га. Кроме того, 27 стран на аналогичной площади около 5 млн. га выращивают кукурузу на силос [9, 10] Объем производства кукурузы в ЕС традиционно находится в диапазоне 60-65 млн. т [10]. Основными производителями кормовой кукурузы в ЕС являются Германия и Франция. На их долю приходится около 80 % кукурузы, выращиваемой в ЕС с кормовыми целями [9].

Производство зерна кукурузы в Российской Федерации

Впервые пристальное внимание было обращено на кукурузу в Советском Союзе в период кукурузной кампании 1950-х - 1960-х годов, когда была предпринята закончившаяся неудачей попытка массового внедрения этой культуры почти во всех регионах нашей страны.

Причиной провала являлась серия ошибок, допущенных руководством СССР. В первую очередь, к ним относится отсутствие учета климатических условий различных регионов нашей страны и их соответствия биоэкологическим требованиям культуры.

В настоящее время пристальный интерес к кукурузе вновь возрос. По данным Росстата, на протяжении последнего двадцатилетия посевные площади, занятые под этой культурой в Российской Федерации, стабильно возрастают. В 2019 году они составили 2593,9 тыс. га, то есть возросли на 290,5% (на 1929,6 тыс. га) по сравнению с 2001 годом, когда их размеры достигали лишь 664,0 тыс. га [11]

В частности, это обусловлено успехами селекции кукурузы, выводом новых гибридов с умеренными требованиями к теплу, обладающих большей скороспелостью. Благодаря этому появилась возможность продвижения кукурузы в более северные регионы страны.

Тем не менее, в структуре посевных площадей кукурузы лидирующие позиции по-прежнему занимают Центральный и Южный Федеральный округ. На долю каждого из них приходится около трети всех площадей, занятых под этой культурой в нашей стране (в 2019 году - 31,1 и 30,2% соответственно). Основными производителями зерна кукурузы являются Краснодарский край, Воронежская, Курская, Белгородская, в отдельные годы - Ростовская область. В последнее время значительный вклад вносит Кабардино-Балкарская Республика, входящая в Северо-Кавказский Федеральный округ [11]

Использование передовых технологий при возделывании кукурузы в нашей стране позволяет минимизировать неблагоприятное влияние глобальных изменений климата и получать стабильно высокие урожаи кукурузы в России.

В 2019 году средняя урожайность этой культуры в Российской Федерации составила 5,75 т/га убранной площади. Это на 219,4% (на 3,95 т/га) больше, чем в 2001 году. Максимальная урожайность была зафиксирована в ключевых регионах - производителях. В Курской области она составила 8,44, Белгородской - 7,69, Кабардино-Балкарской Республике - 6,94, Воронежской области - 5,65, Краснодарском крае - 4,97 т/га. В

других регионах нашей страны урожайность кукурузы в среднем составила 4,34, в среднем по Российской Федерации - 5,75 т/га [11]

Большие площади посевов в сочетании с высокой урожайностью обеспечили значительные валовые сборы кукурузы. В целом в Российской Федерации в 2019 году было собрано 13928,7 тыс. т зерна кукурузы. Это на 1623,1% (на 13120,3 тыс. т) больше, чем в 2001 году, когда этот показатель составил лишь 808,4 тыс. т. Основной вклад внесли Центральный (5619,0 тыс. т - 40,3%), Южный (3718,9 тыс. т - 26,7%) и Северо-Кавказский (2842,6 тыс. т - 20,4%) Федеральные округа [11]

В рейтинге регионов в 2019 году традиционно лидировал Краснодарский край, где за год сборы выросли на 609,7 тыс. т (на 32,0%) и составили 2517,0 тыс. т (18,1% от общего объема). На долю Воронежской и Курской областей приходится около 8,5% на каждую (1182,8 тыс. и 1166,8 тыс. т соответственно). Доля Кабардино-Балкарской Республики в общем объеме составила 6,7% (926,6 тыс. т), у Белгородской области эти величины были равны 6,1% (852,2 тыс. т) [11]

Несмотря на то, что внутренний рынок еще не насыщен, Россия становится перспективным экспортером зерна кукурузы. В разные годы наша страна экспортировала 2-5 млн. т кукурузного зерна. Максимальные величины экспорта были достигнуты в сезоне 2017-2018, когда экспорт этой культуры достиг, по разным оценкам, 5,6-5,7 млн. т. Основными странами - импортерами российской кукурузы являются Иран, Турция, Вьетнам и Южная Корея [12]

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации поставило задачу довести производство зерна кукурузы до 25 млн. т в год [13]. Для этого, по нашим подсчетам, необходимо увеличить как количество посевных площадей примерно до 4,5-5,0 млн га, так и урожайность культуры в отстающих регионах хотя бы до 5 т/га.

В нестабильной политической и экономической ситуации кукуруза может сыграть решающую роль в совершенствовании продовольственной базы нашей страны. Действительно, в регионах, где почвенно-климатические условия позволяют выращивать кукурузу на зерно, ее урожайность в полтора-два раза выше урожайности других зерновых культур. Несмотря на это, доля посевов этой культуры в общей площади посевов зерновых и зернобобовых культур составляет порядка 5-10%. Относительно высока, порядка 65-75%, доля посевов кукурузы лишь в Республике Северная Осетия-Алания и Кабардино-Балкарской Республике. Это, в сочетании с высокой урожайностью, обеспечивает значительную, более 80%, долю кукурузы в валовом сборе зерна [12] Резервом повышения валового сбора зерна в этих регионах является повышение продуктивности кукурузы.

Однако в других регионах нашей страны доля кукурузы в валовом сборе зерна зерновых и зернобобовых культур значительно выше доли кукурузы в посевах и составляет в среднем по стране 6-7%, максимум - до 40%, а в валовом производстве зерна - порядка 12-15% [12]. В этих регионах валовый сбор зерна кукурузы можно нарастить как за счет увеличения доли посевных площадей, так и повышения урожайности культуры.

Производство кукурузы в Калининградской области

До недавнего времени почвенно-климатические условия Калининградской области позволяли выращивать кукурузу лишь на зеленую массу и силос с относительно невысокой урожайностью зеленой массы 13-18 т/га. Это было обусловлено недостатком ФАР, суммы эффективных температур и избыточным увлажнением почв региона, в том числе, в критические периоды роста и развития культуры. Дополнительными неблагоприятными факторами при возделывании кукурузы служат редкие резкие перепады температур от холода к теплу в весенний период и вероятность поздних весенних заморозков [14]. Ситуация в Калининградском регионе усугубляется участвовавшими в последние десятилетия нестабильными погодными условиями, вплоть до объявления чрезвычайной ситуации [15] Полный перечень и критерии опасных явлений на территории региона перечислены в официальной информации [16]

Детально физиолого-биохимические и агроэкологические основы производства зеленой массы кукурузы в условиях Калининградской области изучены и описаны Е.А. Калининой в работах [17, 18]

Появление современных скороспелых устойчивых гибридов позволило сельхозпроизводителям Калининградского региона в 2008 году начать выращивание кукурузы на зерно.

Пока регион не вносит существенного вклада в производство зерна кукурузы в нашей стране. В 2019 году на его долю приходился лишь 1,1% в общем объеме сборов в Российской Федерации [11]

Однако перспективы в этом отношении весьма велики. Посевные площади, отводимые для производства кукурузы на зерно, в Калининградской области прогрессивно увеличиваются. В 2018 году они уже составили 18255, в 2019 - 16062, 2020 - 21272 га. Лидерами по этому показателю традиционно выступают Гусевский и Нестеровский городские округа, на долю каждого из которых в общерегиональном объеме посевов под кукурузу приходится порядка 20-30% [19, 20]. При этом посевные площади кукурузы, выращиваемой на зерно, занимают около половины всех площадей этой культуры [21]. По данным министерства сельского хозяйства Калининградской области, в 2018 - 2019 годах область лидировала по урожайности

кукурузы среди 26 других регионов Российской Федерации, выращивающих эту культуру, со средней урожайностью кукурузы 11,75 - 11,80 т/га [22], по другим данным - 8,50 т/га [11], или 10,2 т/га [20]

Минимальная, но все же выше среднероссийской, урожайность (6,6 т/га) зарегистрирована в Багратионовском городском округе; максимальная - в Черняховском (13,4 т/га), Гвардейском и Славском (13,2 т/га) [19, 20].

Валовый сбор зерна кукурузы в области в 2019 году составил 156070 т [19, 20] при его высоком качестве [23]

Оптимизация выращивания кукурузы на зерно в современных агроэкологических условиях Калининградской области (вместо заключения)

Расширение посевов кукурузы, выращиваемой на зерно, ее высокая продуктивность стало возможным благодаря применению современных гибридов, обладающих высокой жизнеспособностью, устойчивостью к неблагоприятным факторам и экологической пластичностью.

Перспективные для Калининградского региона гибриды кукурузы должны быть устойчивы к возвратным холодам, засухе, избыточному увлажнению, низкому уровню агротехники, вредителям и болезням, холоду и прочим стрессовым факторам, недостаточно высокой инсоляции и относительно невысокой сумме эффективных температур. Отзывчивы на благоприятные условия среды, урожайны при низкой уборочной влажности в условиях региона, и, в конечном итоге, способны при соблюдении технологии возделывания обеспечить получение стабильно высоких урожаев хорошего качества.

Большую популярность среди сельхозтоваропроизводителей региона начинают завоевывать гибриды венгерской семеноводческой компании Кфт «Вудсток». Они внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации и к выращиванию по Северо-Западному региону [24].

Считают, что в почвенно-климатических условиях Калининградской области обеспечить высокие сборы зерна кукурузы возможно только при использовании раннеспелых гибридов, успевающих за вегетационный период сформировать урожай [21].

При подборе оптимального гибрида кукурузы для выращивания в определенных экологических условиях и с определенными целями используют число ФАО, или индекс скороспелости кукурузы. Впервые он был предложен Организацией по продовольствию и сельскому хозяйству - ФАО (Food and Agricultural Organization - FAO) при Организации объединенных наций для систематизации и создания универсальной единицы измерения характеристик кукурузы по всему миру.

Классификация гибридов по числу ФАО осуществляется по целому комплексу показателей: сумме эффективных температур, количеству листьев на основном стебле, количеству дней от всходов до цветения женских соцветий, влажности зерна на 40-60 день после цветения женских соцветий, количеству дней от всходов до стадии 30%-ной влажности зерна, количеству дней до начала появления черного шара у основания зерна [25].

За основу этой классификации были взяты цифры от 100 до 999, а все гибриды кукурузы разделены на девять основных групп.

В странах Восточной Европы возделывают гибриды кукурузы пяти групп, различающихся числом ФАО: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние, позднеспелые. Каждая из них характеризуется своими особенностями и спецификой технологии возделывания (Таблица 1) [26]

Таблица 1

Группы спелости кукурузы [по 26]

Показатель	Группа спелости кукурузы				
	раннеспелые	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние	позднеспелые
Число ФАО	100-200	201-300	301-400	401-500	501-600
Сумма эффективных температур, °С	2200	2400	2600	2800	3000
Вегетационный период, сут	90-105	105-115	115-120	120-130	135-140
Количество листьев, 1/растение	12-14	14-16	17-18	19-20	21-23

В числе ФАО первая цифра (сотни) указывает на принадлежность гибрида к той или иной группе спелости, вторая (десятки) - на его положение в данной группе, определяющееся сроком вегетации внутри данной группы спелости (таблица 2), третья - на цвет зерна [25, 26].

Соотношение числа ФАО и количества дней до достижения полной зрелости [по 27]

Число ФАО	Достижение полной зрелости, дни
100	70
150	75
200	80
250	85
300	90
350	95
400	100
450	105
500	110
550	115

Таким образом, с помощью числа ФАО можно определить соответствие гибрида конкретным требованиям сельхозпроизводителя и условиям данной территории, заранее точно определять, успеет вызреть тот или иной гибрид в климатических условиях, или нет.

Однако в силу таксоноспецифичности число ФАО не всегда достаточно полно характеризует тот или иной гибрид кукурузы. Одного этого показателя недостаточно для получения высоких урожаев хорошего качества. Поэтому при выборе гибрида следует учитывать не только группу спелости, но и направление хозяйственного использования, урожайность, устойчивость к неблагоприятным экологическим факторам и патогенам. Продуктивность кукурузы, как и других сельскохозяйственных культур, зависит от целого комплекса разнообразных факторов - экологических и биологических и пр. (например, фотопериода, солнечной инсоляции, количества осадков в климатической зоне и равномерности их выпадения, распределения температур в течение вегетационного периода и т.п.).

В Восточной Европе выращивают гибриды с числом ФАО до 300 [21] с продолжительностью вегетационного периода до 115 дней и требуемой суммой эффективных температур 2400 °С.

По многолетним наблюдениям, хотя вегетационный период в Калининградской области составляет 180-190 дней, сумма эффективных температур невелика - лишь 2200°С [28]. Это указывает на возможность выращивания в регионе только раннеспелых гибридов кукурузы.

Однако детальные исследования биологии и продуктивности современных гибридов кукурузы (оригинатор - Кфг «Вудсток», Венгрия) различных групп спелости в современных агроэкологических условиях Калининградской области были, проведенные Л.М. Григорович и Тулуповым [21, 29], показали, что в настоящее время в регионе возможно выращивание и среднеранних гибридов.

Авторы выяснили, что урожайность раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы находилась в диапазоне 11,90 - 16,15 т/га. Более высокая зерновая продуктивность (13,23 – 16,15 т/га) была отмечена среднеранних гибридов, характеризующихся числом ФАО от 200 до 240 [21].

Вероятно, возможность выращивания кукурузы на зерно, при этом культивируя среднеранние гибриды, открылась, в том числе, благодаря глобальному потеплению, проявляющемуся в повышении температуры на нашей планете, в том числе, на территории Калининградской области. В регионе отмечен рост среднегодовой температуры, значительно теплее стал январь, заметно выросла средняя температура февраля, марта, апреля, мая, июля, августа и декабря. Практически все кроме одного абсолютные минимумы температуры зарегистрированы в прошлом столетии, в то время как в нынешнем метеорологи наблюдали уже пять температурных максимумов [30].

Повышение температуры, аридизация климата, жесткие контрасты погоды негативно сказываются на урожае сельскохозяйственных культур еще с середины 90-х годов XX столетия. При этом кукуруза является весьма чувствительной к действию экологических факторов культурой. Сельхозтоваропроизводители вынуждены искать пути ухода от негативных явлений, связанных с климатическими изменениями. Одним из основных агротехнических подходов является сдвиг сроков сева и уборки урожая. За последние 20 лет в странах северного полушария - Америке, Европе - наблюдается тенденция к более раннему посеву кукурузы. Например, во Франции сроки сева сдвинулись на три недели.

Специфика погодных условий последнего периода может потребовать изменения сроков сева и в Калининградском регионе. Если его проводить традиционные сроки, то наступление наиболее критической фазы развития - выбрасывания метелки - может приходиться на неблагоприятный по температурному критерию период. По данным [21], у раннеспелых гибридов от появления всходов до полного появления метелки проходит 59 - 63 дня, у среднеранних - 64 - 68 дней. Дело в том, что при температуре 30-35 °С и относительной влажности воздуха 30% в период выбрасывания метелок и цветения пыльца погибает в течение 1-2 ч. Это ведет к нарушению цветения, опыления и оплодотворения, плохой выполненности початков - происходит череззерница в початках и формируются семена с низкими посевными качествами [31, 32].

Климатические изменения последних лет делают вполне реальной ситуацию, когда этот критический период в жизни растений может совпасть с максимальным подъемом температуры, наступлением засушливого периода и, как следствие, частичной или полной гибели пыльцы. Предотвратить это негативное влияние климатических факторов на растения кукурузы можно (при наличии благоприятных погодных условий в конкретные годы) сдвинув сроки сева на более ранний период. Это позволит растениям уйти от воздействия экстремальных температур во время формирования генеративных органов. Сегодня некоторые сельхозтоваропроизводители начинают практиковать сев 10% площадей на три недели раньше общих сроков, а 20-30% - на две недели раньше. Таким образом они стремятся нивелировать риски потери урожая из-за экстремальных погодных условий в период опыления [25]

Для снижения влияния атмосферной и почвенной засухи передовые сельскохозяйственные предприятия за 10-15 дней до выметывания метелки применяют фунгициды с рострегулирующим действием. Это связано с тем, что на фоне засухи могут проявляться листовые пятнистости, которые при сильном развитии снижают урожайность кукурузы на 70%. Применение же полифункциональных препаратов, сочетающих в себе фунгицидный и физиологический эффект, позволяет повысить стресс-толерантность растений кукурузы, предотвращает преждевременное усыхание листьев, увеличивает концентрацию хлорофилла, повышает интенсивность фотосинтеза, что в итоге ведет к увеличению выхода зерна с гектара [33]

В случае благоприятных условий произрастания потепление климата может положительно влиять на формирование урожая, приводя к сдвигу сроков уборки. Так, в 2018 году погодные условия в Калининградском регионе не только позволили сформировать высокий биологический урожай кукурузы, но и приступить к уборке этой самой позднеспелой зерновой культуры на две недели раньше традиционных сроков - во второй декаде сентября [34]

Однако в Калининградской области непредсказуемо может наблюдаться и противоположное явление - избыток влаги в весенний и осенний период, который приводит к нарушению сроков сева и уборки. Из-за избыточного весеннего увлажнения почвы сроки сева кукурузы могут задерживаться на две-три недели, из-за чего, в свою очередь, сдвигаются сроки уборки. При этом в случае избыточного увлажнения осенью могут возникать проблемы с уборкой и наблюдаться существенная потеря урожая. Дополнительная проблема возникает из-за затруднения применения гербицидов, влекущего за собой повышение засоренности полей, в связи с обильными весенними осадками.

Широкие возможности и перспективы предотвращения неблагоприятного воздействия факторов внешней среды на растения кукурузы открывают достижения современной селекции [25]

В первую очередь, следует отметить создание более холодостойких гибридов как одного из элементов их общей адаптации, что позволяет проводить сев в более ранние сроки.

Поскольку высокой урожайности кукурузы в настоящее время нередко препятствует засуха, разработаны засухоустойчивые гибриды, а также раннеспелые гибриды, способные более эффективно использовать влагу зимне-весеннего периода для роста, развития и формирования урожая.

Перспективным направлением селекционных разработок с точки зрения оптимизации формирования урожая стало создание гибридов, эффективно использующих влагу благодаря тому, что в благоприятных условиях они проявляют свойства интенсивных гибридов, а в неблагоприятных - засухоустойчивых. Это позволяет им формировать урожай независимо от погодных факторов.

Широкие возможности для сельхозтоваропроизводителей открывает создание гибридов стей грин (Stay Green). Они способны оставаться в относительно зеленом состоянии в период созревания зерна. Это увеличивает продолжительность фотосинтетической активности растений, обеспечивая более длительный период синтеза органических веществ и, тем самым - повышение урожайности за счет дополнительного притока питательных веществ в початок без изменения срока дозревания. Благодаря эффекту стей грин сроки формирования растений кукурузы растягиваются. Здоровый зеленый растительный материал создает хорошую основу для высококачественного силоса. Кроме этого, такие гибриды имеют повышенную устойчивость к заболеваниям стебля, фузариозу, который является основной причиной полегания растений [25]

В целом, только использование современных инновационных достижений при возделывании кукурузы в сочетании с учетом направлений и последствий глобального изменения климата позволит сельхозтоваропроизводителям получать стабильно высокие урожаи зерна кукурузы хорошего качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Вавилов, Н.И. Центры происхождения культурных растений. - Л.: Тип. им. Гутенберга, 1926. - 248 с.
- 2 Вавилов, Н.И. Пять континентов. - М.: Мысль, 1987. - 348 с.
- 3 Жуковский, П.М. Мировой генофонд растений для селекции. Мегагенцентры и эндемичные микрогенцентры / Отв. ред. Е. М. Лавренко. - Л.: Наука, 1970, - 88 с.

- 4 Кукуруза / Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%B0> (дата обращения 01.09.2020).
- 5 ТОП-10 стран по выращиванию кукурузы в 2019 году / Latifundist.com. Главный сайт об агробизнесе [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://latifundist.com/rating/top-10-stran-po-vyrashchivaniyu-kukuruzy-v-2019-godu> (дата обращения 05.09.2020).
- 6 Названы ТОП-10 импортеров украинской кукурузы / Latifundist.com. Главный сайт об агробизнесе [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://latifundist.com/novosti/47895-nazvany-top-10-importerov-ukrainskoj-kukuruzy> (дата обращения 05.09.2020).
- 7 Мировое производство кукурузы и пшеницы обновит рекорд / Агроинвестор [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/news/33787-igc-mirovye-proizvodstvo-kukuruzy-i-pshenitsy-obnovit-rekord/> (дата обращения 01.09.2020).
- 8 Положение с продовольствием в мире / Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/> (дата обращения 03.09.2020).
- 9 Мировое производство кукурузы / Yara [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.yara.ru/crop-nutrition/maize/key-facts/maize-markets/> (дата обращения 05.09.2020).
- 10 Производство кукурузы в ЕС снизится до 60,4 млн. тонн в 2018-19 гг / УкрАгроКонсалт [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.ukragroconsult.com/news/proizvodstvo-kukuruzy-v-es-snizitsya-do-60-4-mln-tonn-v-2018-19-gg> (дата обращения 05.09.2020).
- 11 Кукуруза: площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг. / АБ ЦЕНТР [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/corn/kukuruza-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html> (дата обращения 03.09.2020).
- 12 Экспорт кукурузы вырос на 33% / Агроинвестор [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/33387-eksport-kukuruzy-vyros-na-33/> (дата обращения 01.09.2020).
- 13 Официальный Интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 05.09.2020).
- 14 Географический атлас Калининградской области / Под ред. В.В. Орлёнка. – Калининград: Издательство КГУ, 2002. - 270 с.
- 15 Роньжина, Е.С. Озимая и яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) в агроклиматических условиях Калининградской области // Известия КГТУ. – 2018. - № 51. - С. 100-112.
- 16 Перечень и критерии опасных явлений при возделывании озимых культур по району ответственности Калининградского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиалу ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (КЦГМС) (агрометеорологические опасные явления, Калининградская область) // Официальный сайт Калининградского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиалу ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <http://meteo39.ru/kriterii-oya.html> (дата обращения 05.09.2020)..
- 17 Роньжина, Е.С., Калинина, Е.А. Использование синтетических ауксинов и цитокининов для повышения урожайности зеленой массы кукурузы // Агро XXI. – 2007. – № 7-9. – С. 36-37.
- 18 Калинина, Е.А. Влияние ИМК и БАП на рост, фотосинтетическую функцию и продуктивность кукурузы (*Zea mays* L.) // Известия ТСХА. – 2009. – № 3. – С. 181-186
- 19 Полевая сводка на 03.09.2020 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <http://mcsx39.ru/rastenevodstvo/o-xode-polevyyh-rabot-i-vvode-zemel-v-oborot/polevaya-svodka-na-03-09-2020-g> (дата обращения 06.09.2020).
- 20 Полевая сводка на 05.12.2019 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <http://mcsx39.ru/rastenevodstvo/polevaya-svodka-na-05-12-2019-g/> (дата обращения 06.09.2020).
- 21 Григорович, Л.М., Тулупов, А.Е. Сравнительная оценка зерновой продуктивности гибридов кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях Калининградской области // Известия КГТУ. – 2020. - № 56. - С. 133-142
- 22 Урожай зерна в Калининградской области в 2019 г. превысит рекордные 600 тыс. тонн – власти / tass.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.dairynews.ru/news/urozhay-zerna-v-kaliningradskoj-oblasti-v-2019-g-p.html> (дата обращения 05.09.2020).
- 23 Калининградская область занимает первое место в России по урожайности кукурузы [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://kgd.ru/news/society/item/75997-kaliningradskaya-oblast-zanimaet-pervoe-mesto-v-rossii-po-urozhajnosti-kukuruzy> (дата обращения 01.09.2020).
- 24 Сорты культуры Кукуруза / Сорты растений, включенные в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <http://reestr.gossort.com> (дата обращения 03.09.2020).
- 25 Maize crop varieties [Electronic resource]/Plant varieties included in the state register of selection achievements allowed for use - Access regime: <http://reestr.gossort.com> (дата обращения 03.09.2020).

26. Что такое ФАО у кукурузы / Semena online [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: [http://www.semenaonline.com.ua/chto-takoe-fao-u-kukuruzy#:~:text=\(дата обращения 06.09.2020\).](http://www.semenaonline.com.ua/chto-takoe-fao-u-kukuruzy#:~:text=(дата обращения 06.09.2020).)

27 ФАО кукурузы / Мак Агро [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://makagro.ua/zametki-agronoma/16-kukuruza/10-fao-kukuruzy> (дата обращения 06.09.2020).

28 Классификация гибридов кукурузы по ФАО [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/classification-of-maize-hybrids-according-to-fao/>

29 Роньжина, Е.С., Рейтер, А.Е. Формирование элементов продуктивности озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Балтийский Морской форум: материалы VII Международного Балтийского морского форума (9-12 сент. 2019 года): В 6 томах. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция; –Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. – С. 216-223.

30 Григорович, Л.М., Тулупов, А.Е. Результаты фенологических наблюдений за развитием растений гибридов кукурузы (*Zea mays* L.) в агроэкологических условиях Калининградской области // Балтийский Морской форум: материалы VII Международного Балтийского морского форума (9-12 сент. 2019 года): в 6 томах. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. – С. 185-190.

31 Климат Калининграда / Википедия [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B0 (дата обращения 01.09.2020).

32 Стрессовые периоды и производительность кукурузы / Пропозиция - Главный журнал по вопросам агробизнеса [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://propozitsiya.com/stressovye-periody-i-proizvoditelnost-kukuruzy> (дата обращения 01.09.2020).

33 Требования кукурузы к температуре / Я - фермер.RU. Главный портал для фермеров и владельцев ЛПХ [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.ya-fermer.ru/content/trebovaniya-kukuruzy-k-temperature> (дата обращения 01.09.2020).

34 Золотой початок: обзор основных проблем выращивания кукурузы / Агроинвестор. [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/25625-zolotoy-pochatok/> (дата обращения 06.09.2020).

35 Калининградская область занимает первое место в России по урожайности кукурузы [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: <https://kgd.ru/news/society/item/75997-kaliningradskaya-oblast-zanimaet-pervoe-mesto-v-rossii-po-urozhajnosti-kukuruzy> (дата обращения 06.09.2020).

CORN (*Zea mays* L.) GRAIN PRODUCTION UNDER MODERN AGROCLIMATIC CONDITIONS OF THE KALININGRAD REGION

Ronzhina Elena Stepanovna, Dr.Sci.Biol., professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: elena.ronzhina@klgtu.ru

For the first time the role of global climate changes on the potential and perspectives for maize grain cultivation under modern agroclimatic conditions of the Kaliningrad region is analyzed in this analytical review. Key points and directions of improvement of crop cultivation technology allowing to obtain consistently high and good quality yield of corn grain in the Kaliningrad region are identified and described.

ОЦЕНКА СОРТОВ И ПОДБОР СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ МИКРОЗЕЛЕНИ ИНДАУ ПОСЕВНОГО (*Eruca sativa* L.)

Терещенко Светлана Анатольевна, канд. биол. наук, доцент
Пухальская Анастасия Сергеевна, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: svetlana.tereschenko@klgtu.ru

В статье рассмотрены исследования получения качественной микрозелени Индау посевного (рукколы). Цель исследования – подбор сортов и субстратов с оптимальными параметрами для получения качественной продукции – микрозелени рукколы. В ходе исследования измеряли высоту растений для определения динамики роста микрозелени. После достижения необходимой высоты растений провели оценку урожайности по каждому варианту. Наилучшие результаты показал сорт Индау посевного «Итальянская» на торфяном грунте и на грунте с добавлением гидрогеля.

Введение

Расширение ассортимента возделываемых в России овощных культур особенно актуально в Нечернозёмной зоне, в том числе и в Калининградской области. Зеленные овощи являются одним из основных источников биологически активных веществ, обуславливающих оптимальное протекание процессов жизнедеятельности в организме человека, что особенно важно в период, когда поступление продукции других видов овощей ограничено [1].

Культура индау посевной (руккола) (*Eruca sativa* L.) очень богата витаминами, макро- и микроэлементами, содержит полиненасыщенные жирные кислоты, стероиды, алколоиды, флавоноиды, кверцетин. Руккола (*Eruca sativa* L.) очень полезна, она приводит организм в тонус, выводит натрий и укрепляет нервную систему, понижает сахар в крови, повышает лактацию у беременных, облегчает приступ подагры, снижает почечное воспаление, заживляет язвы [1].

В условиях Калининградской области в промышленных масштабах индау выращивают в тепличных комплексах. Также в настоящее время становятся всё более популярными мини-теплицы (Growbox – ящик для выращивания), в которых поддерживается оптимальный для роста растений микроклимат, что позволяет с минимальными трудозатратами получать урожай или выращивать рассаду.

Результатом последней эволюции овощеводства являются две новые категории продуктов растительного происхождения, называемые микрозелень (Microgreens) и сеянцы (Baby leafs). «Микрозелень» - это тип салатной зелени, который можно выращивать практически из любой культуры любого сорта. По сути, «микрозелень» - это не новые сорта и гибриды растений, а лишь оригинальный способ их выращивания, это фаза вегетативного развития любого растения. Размер этих растений составляет от 2,5 до 6-7 см. Ростки содержат максимальную концентрацию полезных веществ. Благодаря маленьким размерам для выращивания необходимо очень мало места, что позволяет выращивать большие количества. Главное преимущество микрозелени - сверхбыстрый цикл - до десяти дней, соответственно за один год можно получить до 25 - 30 урожаев. При использовании вертикальных грядок, объемы выращиваемой продукции можно значительно увеличить [2, 3].

Чаще всего микрозелень выращивают без грунта, используя специальные субстраты. Подбор субстратов является одним из наиболее важных аспектов. Выбор правильного субстрата позволяет получить качественный итоговый продукт без больших потерь.

В соответствии с вышеизложенным, целью наших исследований является подбор сортов индау посевного (*Eruca sativa* L.) и субстратов с оптимальными параметрами для получения качественной продукции – микрозелени рукколы.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в летний период 2020 года на территории ООО «Гринбалт» с использованием сборной теплицы.

В качестве объекта исследования выбраны два районированных для Калининградской области сорта индау посевного (руккола) (*Eruca sativa* L.): Римские каникулы и Итальянская.

Непосредственно перед исследованиями по подбору субстрата провели оценку посевных качеств семян. Опыт для определения энергии прорастания и всхожести семян рукколы (*Eruca sativa* L.) проводили по ГОСТ

12038-84 [4]. Из партии семян каждого сорта было отобрано по четыре пробы по 100 семян в каждой, далее следовали методике.

При подборе субстратов для выращивания микрозелени рукколы руководствовались их характеристикой.

Для того, чтобы обеспечить хорошую всхожесть и оптимальный рост проростков, субстрат для выращивания должен обладать хорошей пористостью, хорошей влагоудерживающей способностью, хорошим уровнем аэрации корней, быть свободным от тяжелых металлов и загрязняющих веществ, патогенных микроорганизмов, реакция среды должна быть в диапазоне от 5,5 до 6,5.

Для выращивания микрозелени используют различные субстраты: минеральная вата, торфяные грунты, кокосовое волокно, кокосовый торф, вермикулит, перлит, грунт с гидрогелем, гидрогель и т.д.

Минеральная вата. При промышленном выращивании в качестве субстрата наиболее часто используют минеральную вату. Это легкий субстрат с максимальной объемной плотностью 0,1 г/см³ и высоким объемом пористости (до 98%). Минеральная вата в основном нейтральна с точки зрения взаимодействия с питательным раствором [5,6].

Однако, у минеральной ваты есть свои недостатки: 1) вода неравномерно распространяется по кубу или плите сверху вниз. В большинстве случаев градиент влажности в субстрате между орошениями скачет от насыщенного на дне до очень сухого наверху; 2) минеральная вата быстро высыхает на поверхности, на ней будут оседать соли, если их не смывать свежей водой; 3) произрастание зеленых водорослей, поэтому следует применять с пластиковым покрытием; 4) при работе с минеральной ватой от нее отделяются мельчайшие частицы, раздражающие дыхательные пути и вызывающие воспаление кожи [6].

Грунт с гидрогелем. Универсальный грунт с гидрогелем Робин Грин - полностью готовый к применению субстрат, предназначенный для выращивания широкого ассортимента культур. В состав входят: торф верховой, торф низинный, песок, доломитовая (известняковая) мука, комплексное минеральное удобрение, гидрогель.

Основные достоинства грунта с гидрогелем следующие: гидрогель в составе грунта защищает растение от недостатка или переизбытка влаги и питательных веществ; повышает приживаемость растений; отличается повышенной микробиологической активностью, повышает доступность минеральных элементов для растений, способствует снятию стресса при пересадках; способствует развитию корневой системы; не содержит патогенной микрофлоры; не содержит жизнеспособных семян сорняков.

Торфяной грунт. Универсальный торфяной грунт производится из фрезерного торфа средней и крупной фракций и низинного торфа повышенной степени разложения, смешанных в соотношении 1:1 по объему, с добавлением рыхлителя (песка или перлита, вермикулита) в количестве 20% от объема, известняковых материалов, макро и микроудобрений. Грунт не содержит семян сорных растений и болезнетворных бактерий. Важная особенность торфяного грунта – высокое содержание органического вещества и экономичность, превосходный дренаж, замечательная физическая структура [7]. Основным ингредиентом торфяных субстратов является торф, содержание которого может достигать 35-100% общего объема. Торфяные субстраты признаются одной из лучших сред для выращивания растений.

Кокосовый торф – субстрат для овощных и декоративных культур из 100% экологически чистого кокосового торфа.

Кокосовый торф имеет множество преимуществ по сравнению с другими типами грунта:

- торф содержит много питательных микроэлементов;
- имеет компактный вид, что позволяет экономить место при его перевозке и хранении;
- этот материал является доступным и для его производства не используются уникальные природные ресурсы;
- кислотность грунта нейтральная с pH 5,5-6,8. Такой показатель остается стабильным на протяжении всего срока использования;
- характеризуется рыхлой консистенцией и хорошей абсорбцией. Это позволяет поддерживать достаточный уровень влаги и аэрации рядом с корневой системой растений;
- материал очень прочный. Со временем не теряет однородности структуры, не подвергается слеживанию и уплотнению. Такие свойства способствуют его повторному применению в течение нескольких лет;
- в нем отсутствуют вредные микроорганизмы;
- обладает хорошими эксплуатационными характеристиками. При правильном использовании субстрат сохраняет свои физико-химические характеристики на протяжении длительного периода времени. Производители дают на материал гарантию пять лет [8].

Несмотря на большое количество преимуществ, такой субстрат имеет и некоторые недостатки. Основным недостатком является его засоленность. Как бы ни проходил процесс вымывания, в материале все равно остаются примеси соли [9].

В качестве субстратов были отобраны торфяной грунт, грунт с гидрогелем, кокосовый торф и минеральная вата.

Для изучения произрастания сортов индау посевного на различных субстратах для получения микрозелени был заложен двухфакторный опыт в восьми вариантах и четырехкратной повторности, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Вариант	Сорт	Субстрат
1	Римские каникулы	Торфяной грунт
2	Римские каникулы	Грунт с гидрогелем
3	Римские каникулы	Кокосовый торф
4	Римские каникулы	Минеральная вата
5	Итальянская	Торфяной грунт
6	Итальянская	Грунт с гидрогелем
7	Итальянская	Кокосовый торф
8	Итальянская	Минеральная вата

Технология проведения опыта заключалась в следующем.

В лабораторных условиях субстрат укладывали на дно пластиковых контейнеров с высотой стенки 5-6 см слоем 1,5-2,0 см, насыщали влагой в течении суток и высевали семена. Густота посева семян в среднем составила 18-22 шт./ см². После посева (22.07.2020 г.) контейнеры помещали в условия полной темноты (температура 22-25°С, влажность 95%). Через четверо суток (27.07.2020 г.) контейнеры выставляли на свет.

При проведении опытов проводили измерения высоты растений для определения сроков готовности растений к уборке.

Уборку проводили методом полной срезки на 13-тый день (05.08.2020 г.) после посева. Полученную зеленую массу микрозелени индау посевного взвешивали по каждому повторению.

По результатам опытов была проведена статистическая обработка данных методами математической статистики: средние арифметические значения, стандартные отклонения.

Результаты исследований

По результатам исследований качества семян индау посевного были определены энергия прорастания и всхожесть семян. Результаты представлены в таблицах 2 и 3. В таблицах отражено количество проросших семян.

Таблица 2

Энергия прорастания семян индау посевного

Варианты	Повторности				Среднее ± стандартное отклонение	% проросших семян
	1	2	3	4		
I – сорт «Римские каникулы»	98	71	48	98	79±24,1	78,8
II – сорт «Итальянская»	70	77	66	77	73±5,4	72,5

Из таблицы 2 следует, что в среднем сорт Римские каникулы показал лучшие данные по энергии прорастания по сравнению с сортом Итальянская. Однако стоит отметить, что семена сорта Итальянская более однородные по показателям.

Таблица 3

Всхожесть семян индау посевного

Варианты	Повторности				Среднее ± стандартное отклонение	% проросших семян
	1	2	3	4		
I – сорт «Римские каникулы»	98	71	48	98	79±24,1	78,8
II – сорт «Итальянская»	70	77	66	77	73±5,4	72,5

По данным таблицы 3 можно отметить, что всхожесть семян равна энергии прорастания и выше у сорта Римские каникулы. Однако сорт Итальянская показал более стабильные показатели по повторностям.

В процессе проведения опыта проводились измерения высоты растений на четвертый (27.07.2020 г.), шестой (29.07.2020 г.), восьмой (31.07.2020 г.), 11-тый (03.08.2020 г.) и на 13-й (05.08.2020 г.) день для определения динамики роста и определения готовности микрозелени индау посевного к срезке. Данные по измерениям высоты растений в среднем по вариантам представлены в Табл. 4

Данные по измерениям высоты растений, см

Вариант	Высота растений, см				
	дата проведения измерений/день от посева				
	27.07.2020	29.07.2020	31.07.2020	03.08.2020	05.08.2020
1	3,2±0,56	4,0±0,79	4,9±0,85	5,9±0,63	7,0±0,33
2	2,8±0,97	3,7±0,79	5,4±0,71	5,8±0,54	6,4±0,85
3	1,8±0,59	2,9±0,19	3,3±0,29	4,0±0,67	4,2±0,24
4	2,8±0,24	3,4±0,27	3,9±0,68	5,3±0,65	5,3±0,65
5	2,5±0,87	3,3±0,41	4,9±0,43	6,9±0,73	7,2±0,63
6	2,5±0,71	2,8±0,43	4,3±0,54	5,9±0,25	6,7±0,54
7	1,6±0,34	2,3±0,32	3,0±0,10	3,1±0,25	3,8±0,57
8	2,9±0,37	3,4±0,39	4,0±0,41	4,7±0,24	4,8±0,24

Проанализировав данные таблицы 4 можно отметить, что наилучшие результаты показали растения обоих сортов на торфяном грунте (варианты 1 и 5). Хорошие результаты получили на грунте с гидрогелем (варианты 2 и 6), растения незначительно уступали по высоте растениям из первого и пятого варианта. На кокосовом торфе (вариант 3 и 7) растения росли медленно, показав самые низкие результаты. На 13-ый день растения на кокосовом торфе были значительно ниже растений, выращиваемых на других субстратах. При этом сорт Римские каникулы был выше сорта Итальянская. Также следует отметить в 3 и 7 вариантах наличие плесени на всех растениях.

Срез урожая проводился по повторениям 05.08.2020 на 13-тый день после посева. Как видим из таблицы 4 большинство растений достигло необходимой высоты 5-8 см. Следует отметить, что провести срез микрозелени в вариантах 3 и 7 (на кокосовом торфе) оказалось невозможно из-за наличия на всех растениях большого количества плесени. Вид растений не соответствовал требованиям. Данные по урожайности представлены в таблице 5

Таблица 5

Урожайность микрозелени индау посевного, кг/м²

Варианты	Повторности				Среднее ± стандартное отклонение
	1	2	3	4	
1	0,36	0,53	0,41	0,61	0,48±0,098
2	0,53	0,52	0,47	0,65	0,54±0,066
3	-	-	-	-	-
4	0,25	0,36	0,36	0,42	0,35±0,061
5	0,51	0,71	0,90	1,02	0,79±0,193
6	0,61	0,66	0,91	0,59	0,69±0,128
7	-	-	-	-	-
8	0,29	0,35	0,33	0,26	0,31±0,031

Анализ данных, представленных в таблице 5, показал, наибольшая урожайность в исследованиях была получена в варианте 5, сорт индау посевного Итальянская, выращиваемого на торфяном грунте. На втором месте по урожайности тот же сорт, выращенный на грунте с добавлением гидрогеля (вариант 6). Высокий урожай микрозелени сорт Римские каникулы показал на грунте с добавлением гидрогеля (вариант 2). Также хороший урожай данного сорта был получен на торфяном грунте (вариант 1). Урожайность на минеральной вате (варианты 4 и 8) снижалась в 1,5-2,0 раза по сравнению с вариантами 1,2 и 5,6.

Выводы

1 Сорт индау посевного Итальянская показал лучшие показатели как по скорости роста микрозелени, так и по урожайности, по сравнению с сортом Римские каникулы.

2 Наиболее подходящими субстратами для выращивания качественной микрозелени индау посевного по результатам исследований стали торфяной субстрат и грунт с добавлением гидрогеля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Ширинкин В.Н. Интродукция руколы (индау), её агробиологические и технологические особенности при возделывании в Пермском крае: автореф. дис... канд. с.-х. наук - Пермь, 2012.-19 с.

2 Иванова М.И. Микрозелень (Microgreens) и сеянцы (baby leafs) – новые категории органической овощной продукции // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. - №12. – С. 406-415.

3 Белоус, А.В. Микрозелень – продукт питания для людей с современным ритмом жизни // Вестник студенческого научного общества. – 2018. - № 1. – С. 234-236.

4 ГОСТ 12038-84 – 2011. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Москва, 2011. – 64 с.

5 Субстраты для гидропоники [Электронный ресурс] / Growhobby. – Режим доступа: <http://growhobby.ru/substraty-dlja-gidroponiki.html>.

6 Минеральная вата как субстрат в гидропонике //Электрон.дан. Режим доступа URL: <https://leplants.ru/tsvetovodstvo/mineralnaya-vata-kak-substrat-v-gidroponike/> (дата обращения 01.09.2020).

7 Грунт универсальный для цветов [Электронный ресурс] // Электрон.дан. Режим доступа URL: <https://baucenter.ru/zemlya/366710/> (дата обращения 01.09.2020).

8 Минеральная вата как субстрат в гидропонике [Электронный ресурс] // Электрон.дан. Режим доступа URL: <https://leplants.ru/tsvetovodstvo/mineralnaya-vata-kak-substrat-v-gidroponike/> (дата обращения 01.09.2020).

9 Секреты применение кокосового торфа и его отличительные характеристики [Электронный ресурс] // Электрон.дан. Режим доступа URL: <https://udobren.ru/organicheskie/kokosovyj-torf.html> (дата обращения 01.09.2020).

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы кафедры агрономии ФГБОУ ВО «КГТУ» 10.14.010.2 «Молекулярно-биологические механизмы взаимодействия живых организмов с окружающей средой как фундаментальная основа прикладной биологии, биотехнологии и сельского хозяйства»

EVALUATION OF VARIETIES AND SELECTION OF SUBSTRATES FOR OBTAINING QUALITATIVE MICROGREENS INDAU SOWING (*Eruca sativa* L.)

Tereschenko Svetlana Anatol'evna, candidate of biological sciences, assistant professor
Puchal'skaya Anastasia Sergeevna, student of the department of agronomy

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: svetlana.tereschenko@kigtu.ru

The article discusses studies of obtaining high-quality microgreens Indau sowing (arugula). The purpose of the study is the selection of varieties and substrates with optimal parameters for obtaining high-quality products - microgreening of arugula. During the study, the height of the plants was measured to determine the dynamics of the growth of microgreens. We also assessed the yield for each variant. The best results were shown by the Indau sowing variety Italian on peat soil and on soil with the addition of hydrogel.

УДК 631.527

СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Трущелев Александр Борисович, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: trushchelev@mail.ru

В статье исследуются происходящие изменения селекционных программ, связанные с глобальным потеплением климата, и намечаются подходы к их адаптации к меняющимся условиям. Дан анализ трендов, приведен перечень возможных рисков, возникающих при производстве растениеводческой продукции, обозначены существующие проблемы в работе селекционных центров, в организации и проведении сортоиспытаний. На основании этого предлагается ряд рекомендаций, направленных на решение текущих задач.

Введение

Генотип отдельного растения реализуется в фенотип – а следовательно, и в урожай – в процессе взаимодействия с окружающей средой. В настоящее время нет надежных имитационных моделей, позволяющих достоверно прогнозировать отклики сельскохозяйственных растений на изменения параметров среды. Даже в условиях фитотрона это трудноразрешимая задача. Не решает проблему и анализ показателей средней продуктивности сорта на сортоиспытательных участках страны. В последнем случае это усугубляется возросшей вариативностью региональных погодноклиматических условий.

Критичным для сельскохозяйственного производства является не столько повышение температуры, как таковое, сколько сдвиги экстремальных показателей, увеличение их продолжительности и частоты. Перед селекционерами стоит трудная задача, заключающаяся в максимально возможном снижении негативных эффектов такого рода воздействий.

Методы исследований и результаты

Сведения об изменениях погодно-климатических обстановок на отдельных территориях Российской Федерации за последние 50 лет были получены из фондов Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных. Параллельно проводился сопряженный анализ доступных автору статистических данных, отчетов селекционных учреждений, публикаций по теме исследования.

Климат данной местности можно определить как характерный для нее многолетний режим погоды. Его компоненты непосредственно или опосредованно определяют состояние и продуктивность агроэкосистем. В рамках сельскохозяйственного производства климат можно рассматривать как природный ресурс и как источник рисков. Причем долговременные изменения температуры и количества осадков для сельского хозяйства менее критичны. Более существенными источниками рисков становятся такие явления, как засухи, пыльные бури и суховеи, сильные морозы, осадки ливневого характера, переувлажнение почвы и другие выходящие за пределы климатической нормы параметры среды.

Большая протяженность Российской Федерации с севера на юг и с запада на восток обуславливает разнонаправленность изменений погодно-климатических явлений на отдельных ее территориях. В значительной мере это связано с атмосферной циркуляцией на фоне глобального потепления климата, с прохождением масштабных барических систем. Так, в основных зерносеющих районах России происходит снижение аридности климата; и в Поволжье, на Южном Урале, Северном Кавказе отмечено увеличение климатообусловленной урожайности зерновых культур, и прежде всего озимой пшеницы. Обратные процессы происходят на юге Восточной Сибири и в центральных районах европейской части страны.

В перспективе в регионах с устойчивой тенденцией роста среднесуточных температур и увеличения длины вегетационного периода закономерен переход к позднеспелым и более урожайным сортам и к новым более теплолюбивым и, как правило, засухоустойчивым культурам, таким как просо, подсолнечник, кукуруза, сорго, суданская трава и др.

В настоящее время рассматриваются практически как равновероятные два сценария изменения климата: потепление гумидного и аридного типов. В рамках динамической модели изменений продуктивности агроэкосистем для европейской части Российской Федерации первый тип характеризуют скорее как положительный тренд, второй – как отрицательный. При реализации благоприятного для сельского хозяйства России гумидного сценария потепления, по мнению специалистов Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной метеорологии, следует ожидать роста урожайности большинства сельскохозяйственных культур в лесной и лесостепной зоне и некоторое снижение в районе степей. Таким образом ожидается перераспределение величин урожайности в пользу Нечерноземья с положительным общим сальдо [1]. Однако эти прогнозы могут быть спроецированы только на первую половину двадцать первого века.

Упрощенным средством прогнозирования изменений агроклиматических условий на региональном уровне служит метод пространственно-временных аналогов. В рамках одного из основных сценариев потепления климата его можно интерпретировать как «перенос» базовых показателей с юго-запада на северо-восток, что отчасти оправдано для европейской части России. Но и в этом случае приходится делать поправку на существенно иные орографические и почвенные условия сельскохозяйственного производства. К тому же данную тенденцию нельзя считать устойчивой, да и используемые модели далеки от совершенства. Все это значительно осложняет планирование и осуществление селекционного процесса.

Одним из следствий потепления климата является изменение ареалов обитания вредителей и очагов распространения возбудителей болезней сельскохозяйственных растений. Меняется физиология и растений-хозяев, и вредных организмов [2]. Такое развитие событий требует постоянного мониторинга фитосанитарного состояния агроценозов и своевременной корректировки селекционных программ.

В конкретных почвенно-климатических и агротехнических условиях можно выделить фактор или группу лимитирующих факторов, на нивелирование которых в первую очередь должна вестись селекция. Следует иметь в виду, к тому же, что селекция на пластичность в известной степени нивелирует отбор на максимальную продуктивность и наоборот: нацеленность на получение максимального урожая снижает его стабильность.

Сложность селекции на адаптивность заключается в необходимости постоянного контроля за ее элементами. Проблемы с внедрением сорта могут возникнуть и на этапе государственного сортоиспытания. В обоих случаях адаптивность сорта оценивают по степени снижения средней величины признака продук-

тивности, оставляя вне анализа сам процесс формирования ее элементов. Между тем, их развитие в онтогенезе идет постепенно на фоне перманентных вариаций окружающей среды. Учитывая это было бы целесообразно организовать количественный учет определенных характеристик функционирования элитных растений и популяции в целом в сопряжении с ведущими параметрами внешней среды со строгой периодичностью (в несколько дней) с дальнейшей их привязкой к фазам развития. С учетом направления селекции, доступности методик такими характеристиками состояния растительных организмов могут быть состояние мембран с их реакцией на тепловой стресс, те или иные показатели функционирования фотосинтетического аппарата и т.п.

Продуктивность растения – комплексный признак, контролируемый сложной генетической системой организма, тесно взаимодействующей с факторами внешней среды. В условиях дестабилизации климата те или иные его параметры чаще и сильнее выходят за пределы физиологического оптимума, прямо и косвенно влияя на элементы урожая. При этом в относительно длительной перспективе выигрывают высокоадаптированные, гомеостатичные сорта и гибриды. В благоприятные же для культуры годы они, как правило, уступают своим высокоурожайным конкурентам. В производственной практике не всегда легко отдать предпочтение одному из них, а объединить в одном генотипе высокую продуктивность и широкую норму реакции по огромному количеству параметров практически трудноразрешимая задача. Одним из способов повышения эффективности производства растениеводческой продукции является использование на сельскохозяйственных предприятиях нескольких сортов, различающихся по своим базовым характеристикам [3], что должно учитываться при планировании селекционной работы в регионе.

Среднее значение признака и средовая чувствительность находятся под самостоятельным генетическим контролем [4,5], однако это несколько не упрощает задачу выделения нужных селекционеру форм и сохранения их в потомстве. Также следует иметь в виду, что организмом наследуется не признак, как таковой, а способность организма, его генотипа, в результате взаимодействия с условиями развития давать определенный фенотип. Наследуется норма реакции организма на внешние условия, и ее можно, в значительной мере условно, разложить на отдельные составляющие со своими физиологическими, морфологическими и другими приспособительными реакциями, контролируемые самостоятельными и/или взаимодействующими системами ген. У каждой из этих групп генов своя норма реакции и свои особенности селекционной работы с ними.

Существует несколько трактовок экологической пластичности растений. В крайних своих вариантах она определяется как степень отзывчивости на улучшение условий выращивания [6] и как способность стабильно формировать высокий урожай в различных погодных, почвенных и агротехнических условиях [7]. В обоих случаях речь идет о способности организмов в процессе развития реагировать определенным образом на воздействие среды.

Так, на примере яровой пшеницы было установлено, что пластичность разных признаков во многом определяется продолжительностью их формирования: чем длительнее процесс закладки и развития органа, тем пластичнее признак с ним связанный [8].

Ряд исследователей выделяют в отдельное направление селекцию на гомеостаз. Гомеостаз, при этом, ассоциируют с физиологической буферностью. Такие сорта меньше подвержены влиянию факторов окружающей среды и год от года дают стабильные урожаи [9]. Однако наиболее продуктивные генотипы обычно сильнее реагируют на стресс, и отбор на провокационных фонах в среднем сужает генетическую вариабельность элементов продуктивности, что ведет к снижению эффективности отбора на урожайность.

Для создания сортов с высокой пластичностью применяют методы адаптивной селекции. При этом следует различать оценку адаптивной способности и стабильности генотипов в различных средах и оценку сред по их пригодности в качестве фона для отбора [10]. Оценка среды как фона для отбора является одним из ключевых вопросов в повышении эффективности селекционного процесса.

В свою очередь требования к новым сортам со стороны производящих предприятий весьма неоднозначны. Объективно они определяются многими характеристиками хозяйствующих субъектов: объемом пахотных угодий, структурой посевных площадей, уровнем интенсификации земледелия, почвенно-климатическими условиями, наличием складских помещений, стратегическими планами развития, другими хозяйственно-экономическими параметрами.

У действующих селекционеров страны много нареканий вызывают существующие практики организации и проведения государственного сортоиспытания. Недофинансирование, крайне низкая общая техническая оснащенность (не говоря уже об обеспечении адекватной оценки сортов интенсивного типа), игнорирование требований со стороны оригинаторов сорта и пр. делает процедуру сравнительной оценки далекой от совершенства. К тому же, двух-, трёхлетнее изучение сорта не всегда даёт достаточно адекватную информацию даже о его урожайности, не говоря уже о других хозяйственно-ценных признаках. А повышенная вариабельность погодных условий, рост количества нетипичных, аномальных, для региона лет приводит к разнонаправленным сдвигам модификационной изменчивости испытываемых сортов, что отрицательно влияет на принятие объективных решений по их внедрению в производство.

В качестве приёма повышения точности оценки сорта по урожайности, не удлиняя сроков его изучения, Неттевич Э.Д. [11] рекомендует высевать его одновременно в нескольких пунктах с варьированием предшественников, сроков посева, норм внесения удобрений и других факторов. Заслуживает внимание предложение Кильчевского А.В [12] проводить для более объективной оценки генотип-средовых отношений контроль среды по нескольким единым сортам-тестерам.

Для совершенствования систем агроклиматического районирования необходим сопряженный анализ карт пространственного распределения статистических параметров урожайности и агроклиматических условий исследуемого региона. Селекционеры страны должны иметь доступ ко всей базе данных рядов урожайности сельскохозяйственных культур.

В условиях разнонаправленного развития погодно-климатических обстановок в различных регионах страны необходимо максимально использовать открывающиеся возможности и минимизировать ожидаемые потери. Селекция растений может и должна внести свой вклад в решение этих задач.

Выводы

1. Рост числа погодно-климатических аномалий, изменение режима осадков и температур, сдвиги экстремальных показателей, увеличение их продолжительности и частоты дестабилизируют сельскохозяйственное производство, снижают его устойчивость и экономическую эффективность. Данное обстоятельство становится новым вызовом для всех селекционных учреждений страны.

2. География, частота, интенсивность погодных явлений, связанных с изменением климата, существенно разнятся по регионам Российской Федерации. В связи с этим необходимо проведение комплексных региональных исследований по оценке рисков (уязвимости) сельскохозяйственного производства. Для данных территорий необходимо установить фактор или группу лимитирующих факторов, на нивелирование которых в первую очередь должна вестись селекция.

3. Климатические изменения в масштабах крупных территориальных объединений нельзя рассматривать как независимые величины. Это обстоятельство необходимо учитывать при планировании страховых запасов продовольствия и выстраивании государственной импортно-экспортной политики.

4. С целью адаптации территорий к ожидаемым климатическим изменениям необходима разработка и совершенствование моделей, позволяющих определять основные климатические переменные, ответственные за изменчивость продуктивности сельскохозяйственных культур. Оценка такого влияния является необходимым условием оптимального размещения сельскохозяйственных культур и планирования производства.

Со стороны селекции наряду с разработкой и реализацией программ по созданию сортов и гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений, устойчивых к засухе, высоким температурам, избыточному увлажнению, новым патогенам и вредителям необходимо совершенствовать методы контроля экологической пластичности, стабильности и адаптивности на всех этапах селекционного процесса, способы диагностики состояния растений; важной задачей остается изучение взаимосвязей в системе «генотип-среда» и, в частности, физиологии устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды.

5. В условиях меняющегося климата одним из способов повышения эффективности и стабильности производства растениеводческой продукции является использование в хозяйстве нескольких сортов, различающихся по срокам созревания, интенсивности ростовых процессов, реакции на условия природной среды, плодородие почвы, предшественники, что должно учитываться при планировании селекционной работы в регионе. Необходимо стремиться к созданию системы адаптивных взаимодополняющих сортов, которые максимально используют различные местные экологические и агротехнические условия и успешно противостоят лимитирующим факторам.

6. В регионах с устойчивой тенденцией роста среднесуточных температур и увеличения длины вегетационного периода целесообразен переход к позднеспелым и более урожайным сортам. Селекционные программы должны быть скорректированы в сторону создания сортов с более продолжительным вегетационным периодом, а в континентальном и резко континентальном климате – с повышенной жаро- и засухоустойчивостью. В отдельных регионах возможно введение в культуру более теплолюбивых форм. Практически во всех регионах страны требуется оптимизация соотношения посевов озимых и яровых сельскохозяйственных культур.

7. Одним из следствий потепления климата является изменение ареалов распространения и развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Неопределенность прогнозов распространения болезней растений при реализации тех или иных сценариев изменения климата диктует необходимость постоянного мониторинга фитосанитарного состояния агроценозов и своевременной корректировки селекционных программ.

8. Одновременное изучение сорта в нескольких пунктах с варьированием предшественников, сроков посева, норм внесения удобрений и других факторов позволяет дать ему более объективную оценку. При этом фоны изучения сортов должны быть максимально приближены к реальным производственным условиям.

9. На региональном уровне представляется целесообразным определение показателей климатически обусловленной изменчивости урожайности возделываемых культур с целью выявления зон селекционного регресса или неустойчивого роста урожайности и корректировки схем районирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сиротенко, О.Д. Проблема оценки влияния изменений климата на продуктивность агросферы: модели, сценарии и результаты для сельского хозяйства России / О.Д. Сиротенко, Е.В. Абашина, В.Н. Павлова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Санкт-Петербург, 2009. – Т. 166. – С. 567-573.

2 Hughes, L. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? / L. Hughes // Trends in Ecology & Evolution [Trends Ecol. Evol.]. – 2000. – V. 15. – № 2. – P. 56-61.

3 Корзун, О.С., Бруйло, А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 140 с.

4 Жученко, А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата / А.А. Жученко // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. – Саратов, 2004: с. 10-16.

5 Халипский, А.Н. Роль экотипа сорта в эффективности сортосмены полевых культур в Краснодарском крае / А.Н. Халипский // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. – Новосибирск, 2005. – С. 559-563.

6 Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell. // Crop Sci. – Iowa State University, 1966. – 6. – P. 36-40.

7 Зиборов, А.И. Оценка экологической пластичности современных сортов и перспективных линий яровой твердой пшеницы в условиях Приобской лесостепи Алтайского края: дисс. ... кандидат сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / А.И. Зиборов – Барнаул, 2013. – 150 с.

8 Зыкин, В.А. Основы повышения адаптивности сортов яровой пшеницы в Западной Сибири / В.А. Зыкин // Вестник РАСХН – 1992. – Т. 2. – С. 23-26.

9 Рыбась, И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур / И.А. Рыбась // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – С. 617-626.

10 Жученко, А.А. Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации систематизации / А.А. Жученко. – Москва, 2012. – 584 с.

11 Неттевич, Э.Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э.Д. Неттевич // Вестник РАСХН. – 2001. – № 3. – С. 34-38.

12 Кильчевский, А.В. Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский – Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.

PLANT BREEDING IN A CHANGING CLIMATE

Trushchelev Alexander Borisovich, Ph.d. in agricultural sciences, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: trushchelev@mail.ru

The article explores the ongoing changes in selection programs related to global warming of the climate, and outlines approaches to their adaptation to changing conditions. An analysis of trends was given, a list of possible risks arising in the production of food products was given, existing problems in the operation of selection centers, in the organization and conduct of field tests are identified. On that basis, a number of recommendations were proposed to address current challenges.

УДК 631.4

**ПОДВИЖНОЕ КИСЛОТОРАСТВОРИМОЕ ЖЕЛЕЗО
КАК ИНДИКАТОР ГИДРОМОРФИЗМА ПОЧВ**

Анциферова Ольга Алексеевна, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: anciferova@inbox.ru

Впервые для Калининградского региона проведено изучение сезонной динамики разных форм подвижного железа (вытяжка 0,1н H₂SO₄). Исследования выполнены в пределах моренной равнины с холмистым рельефом и контрастным почвенным покровом. Установлены границы варьирования содержания окисного и закисного железа в пахотных почвах разной степени гидроморфизма. Предложено оценивать степень окисленности подвижного железа почв с помощью коэффициента, основанного на отношении Fe₂O₃/FeO.

Введение

Проблема исследования гидроморфизма почв и его влияния на урожай является приоритетной для Калининградской области. В регионе осушается 82% всех земель. При этом по данным на 2017 г. 38,5% сельскохозяйственных угодий имело неудовлетворительное мелиоративное состояние [1], что является главным фактором снижения урожайности сельскохозяйственных культур на фоне внедрения современных агротехнологий. В условиях вторичного переувлажнения происходит накопление закисной формы железа и развивается оглеение. Поэтому необходим мониторинг окислительно-восстановительного состояния почв и содержания закисных соединений железа.

В задачи исследования входило: 1) установить особенности сезонной динамики подвижного кислоторастворимого (0,1н H₂SO₄) железа в гумусовом горизонте (0 - 20 см); 2) определить среднее содержание Fe₂O₃, FeO для почв разной степени гидроморфизма на пахотном поле; 3) выявить индикаторную роль коэффициента, показывающего отношение окисного железа к закисному в гумусовом горизонте почв.

Объект и методы исследования

Ключевой участок площадью около 100 га является пахотным полем, которое расположено в Зеленоградском районе Калининградской области. Поле находится в аренде у ТОО «Молочная фабрика». В физико-географическом аспекте территория ключевого участка относится к Самбийской моренной равнине (Рис. 1).

Холмистый рельеф поля является главным фактором дифференциации почвенного покрова.

Исследования проведены в период с осени 2017 г. по осень 2018 г. На поле выращивался озимый рапс. Площадки мониторинга располагались на разных почвах и элементах рельефа: четыре на вершинах холмов (буроземы супесчаные и легкосуглинистые неоглеенные и глееватые), четыре на склонах (буроземы супесчаные и легкосуглинистые разной степени оглеения), четыре в понижениях (дерново-глеевые почвы) (рис. 1). На каждой площадке буром Измаильского в 4-кратной повторности отбирались пробы из пахотного горизонта отдельно по слоям 0 – 10 и 10 – 20 см в связи с возможными различиями во влажности и микробиологической активности.

Образцы почв анализировались сразу после доставки в лабораторию. Определялись следующие показатели: полевая влажность термостатно-весовым методом [2, с. 152]; окисные и закисные соединения железа по методу В. А. Казариновой-Окиной в модификации З. Ф. Коптевой [3, с. 202 - 206]. Для окрашивания вытяжек использовали индикатор α-α-дипиридил. Анализ подвижного железа проводили на приборе КФК-2. При статистической обработке и построении графических объектов использовали программу MS Excel.

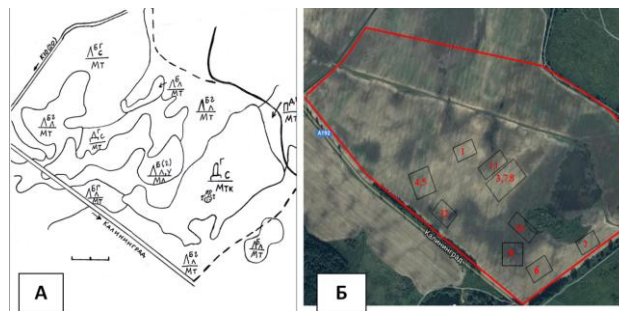


Рис. 1 Почвенная карта (А) и космический снимок (Б) ключевого участка с расположением площадок отбора почвенных образцов: 1 – 4 – буроземы супесчаные и легкосуглинистые неоглеенные (1) и глееватые (2 – 4); 5 – 8 - буроземы супесчаные и легкосуглинистые разной степени оглеения; 9 – 12 – дерново-глеевые среднесуглинистые почвы

Результаты и обсуждение

От погодных условий зависит влажность почв и окислительно-восстановительный режим. Исследования охватили два года, сильно различающиеся по количеству осадков (рис. 2).

Осень 2017 г. была очень сырой. Поэтому буроземы на поле находились в состоянии переувлажнения, а в понижениях произошло затопление. Весна и лето 2018 г. были относительно сухими. Почвы на вершинах холмов и склонах просохли в апреле. Только в некоторых понижениях сохранялось затопление. Летом пахотный слой буроземов был сухим (влажность ниже влажности разрыва капилляров), а в дерново-глеевых почвах понижений – влажным (около наименьшей влагоемкости).

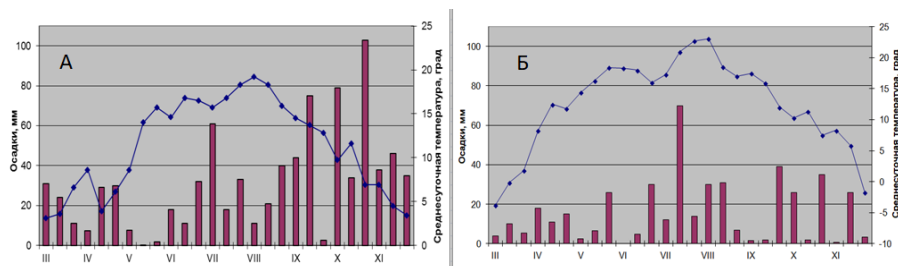


Рис. 2 Погодные условия периода исследований (данные метеостанции Калининграда)
А – 2017 г., сырой 1090 мм осадков; Б – 2018 г. – сухой, 653 мм осадков

Пространственное варьирование содержания подвижного железа связано с различной влажностью, гранулометрическим составом, влиянием физико-химических свойств почв, удобрений, корневых систем растений.

Динамика форм подвижного железа в буроземах на вершинах холмов отражена на рис. 3. Среднее содержание окисного железа варьирует в пределах 37,9 - 53,6 мг, а закисного 0,3 - 5,6 мг для слоя 0 - 10 см. Примерно такие же значения характерны и для слоя 10 – 20 см. Не обнаружено достоверных различий по слоям.

Окисное железо резко преобладает над закисным (в 8 - 43 раза в зависимости от сезона и особенностей почв). Корреляционной связи между влажностью почвы и содержанием подвижного железа нет.

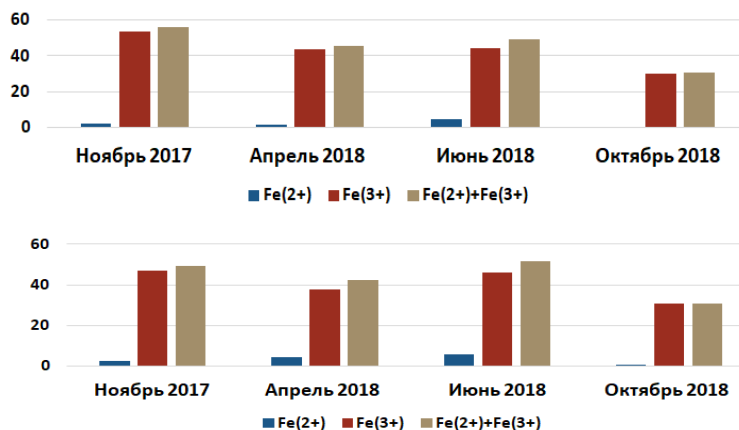


Рис. 3 Сезонное варьирование подвижного железа (мг на 100 г) в пахотном горизонте автоморфных буроземов
А – слой 0-10 см; Б – слой 10-20 см

В глееватых буроземах на склонах среднее содержание окисного железа почти не отличается от почв автономных позиций и составляет 42,0 – 49,0 мг на 100 г для слоя 0 - 10 см (рис. 4). Количество закисного железа варьирует по сезонам от 2,9 до 10,6 мг на 100 г. Существенной разницы по слоям не обнаружено. В весенний период наблюдаются высокие значения закисного железа в отдельных ареалах почв. Это указывает на развитие восстановительных процессов и вероятность развития токсикоза у посевов сельскохозяйственных культур. Результаты нашего исследования подтверждают полугидроморфный (глееватый) характер буроземов склонов.

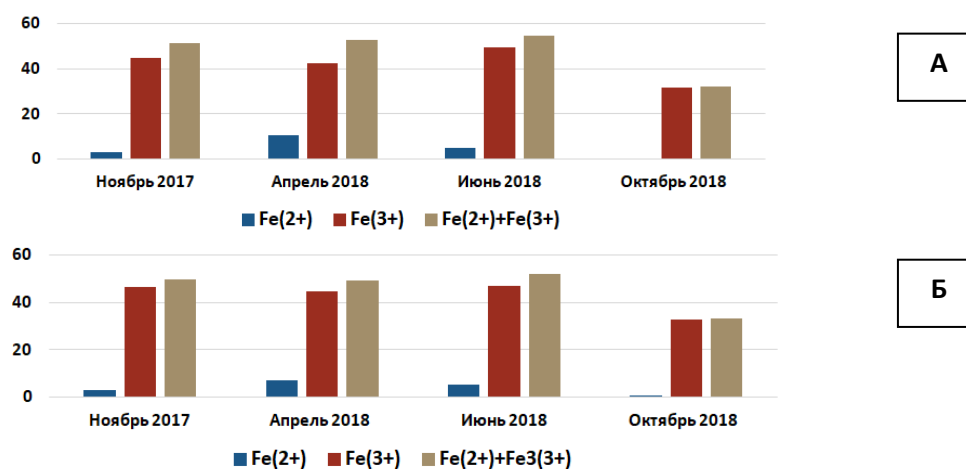


Рис. 4 Сезонное варьирование подвижного железа (мг на 100 г) в пахотном горизонте глееватых буроземов на склонах
 А – слой 0-10 см; Б – слой 10-20 см

В дерново-глеевых почвах замкнутых понижений обнаружен широкий интервал варьирования содержания всех форм подвижного железа (рис. 5). Среднее содержание окисного железа изменялось в зависимости от сезона и увлажнения от 2,5 до 91,7 мг на 100 г, а закисного от 3,5 до 73,0 мг на 100 г почвы для слоя 0 - 10 см. Незначительно отличается содержание железа в слое 10 – 20 см (рис. 5). Так же как и для почв вершин и склонов, в понижениях не обнаружено существенных отличий по слоям 0 – 10 и 10 – 20 см. Максимальные значения закисного железа в отдельных ареалах почв превышали 100 мг на 100 г в верхнем горизонте 0 – 10 см в апреле 2018 г. Высокие значения закисного подвижного железа в сырой осенний и весенний периоды связаны с поверхностным затоплением и резким падением окислительно-восстановительного потенциала в гумусовом горизонте до 20 – 100 мВ. При просыхании почвы происходит окисление железа и выпадение его в форме ржавых пленок на почвенных агрегатах. Даже на поверхности дерново-глеевых почв в мае встречаются охристые пленки аморфной гидроокиси железа.

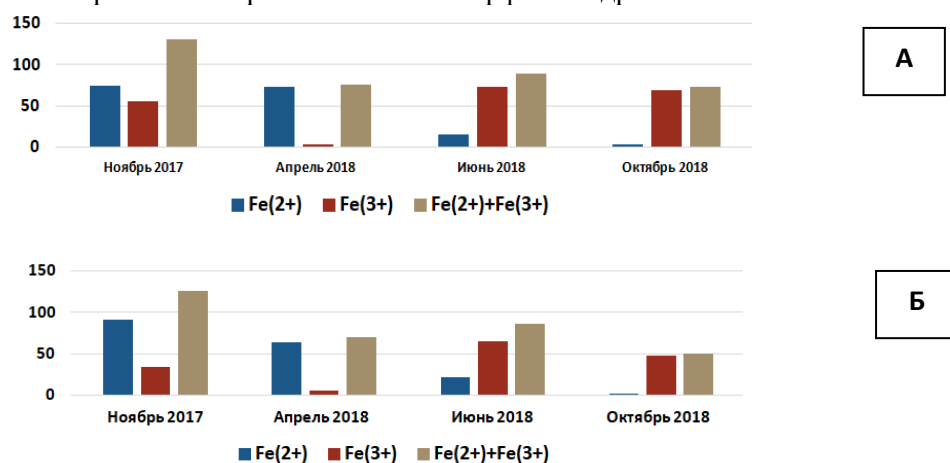


Рис. 5 Сезонное варьирование подвижного железа (мг на 100 г) в пахотном горизонте дерново-глеевых почв замкнутых понижений А – слой 0-10 см; Б – слой 10-20 см

Варьирование подвижного железа в отдельный сезон в разных ареалах связано со свойствами конкретных почв. Чем больше содержание гумуса и тяжелее гранулометрический состав, тем потенциально больше может накапливаться подвижного железа в почве. В дерново-глеевых почвах в ноябре 2017 и апреле 2018 г. при переувлажнении закисное железо преобладало над окисным. Это главное отличие этих почв от буроземов вершин и склонов. Только сухой осенью 2018 г. в дерново-глеевых почвах доминировало окисное железо.

Исследования показали, что коэффициент, представляющий собой отношение окисного железа к закисному служит хорошим индикатором гидроморфизма почв в условиях контрастного почвенного покрова пахотных полей. Количество закисной формы в 7,4 – 10 раз больше в дерново-глеевых почвах по сравнению с буроземами (Табл.). Даже в сухой период лета и осени 2018 г. коэффициент окисленности подвижного железа имеет минимальные значения в дерново-глеевых почвах.

Таблица

Отношение Fe_2O_3/FeO в пахотном горизонте почв

Тур мониторинга	Буроземы вершин	Буроземы глееватые склонов	Дерново-глеевые почвы пониженный
Ноябрь 2017 г.	21,5	14,8	0,5
Апрель 2018 г.	13,2	4,8	0,07
Июнь 2018 г.	12,5	9,4	3,6
Октябрь 2018 г.	97,9	39,6	21,2

Накопление в пахотном слое закисной формы железа в количестве около 40 мг на 100 г почвы осенью и весной и более 20 мг на 100 г летом является причиной полной гибели посевов озимого рапса.

Заключение

Исследования сезонной динамики подвижного кислоторастворимого железа в пахотном горизонте буроземов разной степени оглеения и дерново-глеевых почв позволило установить границы варьирования окисных и закисных форм в условиях различного увлажнения. Предложен коэффициент окисленности подвижного железа. Он информативен при сравнении почв разной степени гидроморфизма в условиях контрастного почвенного покрова. Анализ подвижного железа рекомендуется для определения критических значений FeO для сельскохозяйственных культур и косвенной оценки мелиоративного состояния осушенных почв.

Работа выполнена в рамках инициативно-поисковой госбюджетной научно-исследовательской темы кафедры агропочвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ» «Почвенные ресурсы Калининградской области: оценка, использование, продуктивность, управление» и темы НИОКР «Научно-обоснованное совершенствование агрокультуры как сырьевой базы рыбного кормопроизводства в условиях природно-климатических и антропогенных изменений биосферы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ФГБУ «Управление «Калининградмелиоводхоз» [Электронный ресурс]. – <http://mcx-dm.ru/fgbu/86> (дата обращения: 20.10.17).
- 2 Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – Москва, 1986.- 335 с.
- 3 Практикум по почвоведению /под ред. И.С. Кауричева. – Москва: Колос, 1980. - 272 с.

MOBILE ACID-SOLUBLE IRON AS AN INDICATOR OF SOIL HYDROMORPH

Antsiferova Olga Alekseevna, candidate of Agricultural Sciences,
associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: anciferova@inbox.ru

For the first time in the Kaliningrad region, a study of seasonal dynamics of different forms of mobile iron (extract 0.1 n H_2SO_4) was conducted. The research was carried out within a moraine plain with hilly relief and contrasting soil cover. The limits of variation of the content of oxide and reduced iron in arable soils of different degrees of hydromorphism are established. It is proposed to estimate the degree of oxidation of mobile iron in soils using a coefficient based on the Fe_2O_3/FeO ratio.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВ ПРОСОВЫХ И СОРГОВЫХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Бедарева Ольга Михайловна, д-р биол. наук, профессор
Мурачёва Любовь Семёновна, канд. биол. наук, доцент
Троян Татьяна Николаевна, канд. биол. наук, доцент
Волкова Ирина Алексеевна, аспирант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: olga.bedareva@klgtu.ru; lyubov.muracheva@klgtu.ru;
tatyana.troyan@klgtu.ru; irinavolk01@mail.ru

Освоение и внедрение в производство кормов из нетрадиционных культур на территории Калининградской области имеет особое значение в системе зеленых и сырьевых конвейеров. В исследовании отражены итоги изучения биоэкологических особенностей просовидных и оценена их продуктивность в соответствии с эдафотопотическими условиями для расширения ассортимента кормовых культур в условиях региона.

ВВЕДЕНИЕ

Отрасль животноводства в Калининградской области в настоящее время динамично развивается. Укрепление кормовой базы за счет высокопродуктивных кормовых растений обладающих хозяйственно полезными признаками представляет значительный интерес, а расширение ассортимента кормовых культур является актуальной проблемой кормопроизводства (Бедарева 2017; Maarouf 2010; Копылович 2016). Освоение и внедрение в производство кормов из нетрадиционных культур на территории области имеет особое значение в системе зеленых и сырьевых конвейеров (Каргин 2005; Горковенко 2016). В связи с этим изучения адаптивных возможностей с учетом биологических особенностей видов, приспособленных к агроклиматическим условиям региона, соответствует глобальным задачам кормопроизводства.

Впервые на территории Калининградской области в контексте аутоэкологических исследований изучено флористическое богатство однолетние кормовых культур триб просовых и сорговых - пайзы, могара, чумизы, суданской травы, сорго-суданского гибрида, африканского проса, в целях оптимизации полевого ландшафта, его окультуривания. Увеличение видового состава адаптированных к биоклиматическим ресурсам зоны сортов, в том числе, внедрение в кормовой клин просовидных, является резервом для получения энергонасыщенных кормов. Практическая ценность результатов исследования заключается в оценке полученного опыта выращивания нетрадиционных однолетних злаков триб просовых и оценки их кормовой продуктивности. Проведенные исследования направлены на разработку научных и практических основ для выращивания просовых в условиях Калининградской области.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

Объектами исследования послужили однолетние культуры триб просовых и сорговых: могар (*Moharicum*) (щетинник итальянский) (*Setaria italica* L.), чумиза (*Setaria italica subsp. maxima* L.), сорго-суданский гибрид (*Sorghum sudanense stapf*), суданская трава (суданка) (*Sorghum drummondii* Steud.), пайза (ежовник хлебный) (*Echinochloa frumentacea* Link.) и африканское просо (*Pennisetum glaucum* L.). Высокая продуктивность, олиготрофность, кормовой потенциал, хорошая облиственность позволяют использовать эти культуры не только как сено и сенаж, но и для приготовления силоса для нужд животноводства региона.

Исследование проводилось в 2015-2018 гг. на опытных полях ФГБНУ «Калининградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со средними показателями гумуса, слабокислой и близкой к нейтральной реакцией среды, повышенным содержанием подвижного фосфора, очень высоким – обменного калия.

Важная особенность почвенного покрова и земельных угодий области - длительное воздействие человека на плодородие почв и почвообразовательные процессы. Почвы Калининградской области относятся к окультуренным. В области преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы. В пределах Правдинского, Гвардейского, Озерского и Нестеровского районов распространены дерново-среднеподзолистые почвы. В пределах Гурьевского, Полесского и Неманского районов доминируют дерново-слабоподзолистые почвы. В Славском, Полесском и Гвардейском районах в понижениях находятся торфяно-перегнойные почвы, отличающиеся высоким плодородием. Вдоль побережья заливов, по долинам рек лежат аллювиальные и аллювиально-болотные почвы, которые также отличаются высокой степенью плодородия.

В работе использован комплекс методов: полевые, лабораторные, сравнительно-аналитические, биометрические, агрохимические.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Размер опытного поля 12 га; размер делянки 25 м² в трехкратной повторности. Основная обработка почвы общепринятая для однолетних трав. Срок сева – II-III декады мая, так как просовидные культуры очень чувствительны даже к небольшим заморозкам. Посев узкорядный (14 см) для пайзы, чумизы и могоара и широкорядный (28 см) для пайзы. Система удобрения включала внесение гумата К 700-800 мл/га, аммиачной селитры 60 кг/га в фазу кущения однолетних кормовых культур. В эту же фазу проводили гербицидную обработку (Балерина, 300-500 мл/га) так как при массовом развитии сеgetальной флоры возникает межвидовая конкуренция, которую следует рассматривать как межпопуляционное взаимодействие.

В случае формирования высокорослых сорных растений возможно активное затенение эдификатора, нарушение экологических условий его роста и развития, микроклимата, устойчивости агромоноценозов просовидных и сорговых культур - типичных гелиофитов. Несвоевременное прохождение этапов морфогенеза рассматриваемых культур, может привести к массовому отмиранию особей, снижению продукционного потенциала агроэкосистемы в целом.

Таблица 1

Флористический анализ объектов исследования

Семейство	Род	Вид	Соцветие	Корневая система	Глубина проникновения корней	Листья	Плод
Злаки (<i>Gramineae</i>), или Мятликовые (<i>Poaceae</i>) Злаки (<i>Gramineae</i>), или Мятликовые (<i>Poaceae</i>)	Щетинник (<i>Setaria</i> P. Beauv.)	Могоар (<i>Setaria italica</i> L.)	Колосовидная метёлка (султан) длиной 6-25 см, шириной 1-4 м	Мочковатая, есть воздушные корни	10-150 см	Ланцетовидные, длиной 45-50, шириной 1,5-3,0 см, шершавые	Зерновка удлинённой формы, жёлтая или красноватая
	Щетинник (<i>Setaria</i> P. Beauv.)	Чумиза (<i>Setaria 166talic subsp. Maximima</i> L.)	Колосовидная метелка до 50 см	-/-	8-140 см	Голые или опушенные, зеленые или фиолетовые	Зерновка шаровидная или яйцевидная, желтая, оранжево-красная
	Сорго (<i>Sorghum</i> Moench)	Сорго-суданский гибрид (<i>Sorghum sudanense stapf</i>)	Метелка развесистая, скученная или сжатая	-/-	До 2,5 м и на 60-90 см в стороны	Длинные, широкие, ланцетовидные, располагаются поочередно	Зерно пленчатое или голое, округлое, желтое, бурое, коричневое
	Сорго (<i>Sorghum</i> Moench)	Суданская трава (<i>Sorghum drummondii</i> Steud)	Метелки раскидистые, полусжатые, компактные, пониклые	Мочковатая	До 2,5 м	Широколинейные, до 60 см, голые, гладкие, но края слегка шероховатые	Зерновка, плотно заключенная в колосковых чешуях
	Ежовник (<i>Echinochloa</i>)	Пайза (<i>Echinochloa frumentacea</i> Link)	Метелка с трехгранным стержнем длиной от 10 до 50 см	-/-	До 1,5 м	Линейно-ланцетные, неопушенные, по краям острошершавые	Зерновка шаровидная или овальная, от белой до черной
	Перистощетинник (<i>Pennisetum</i>)	Африканское просо (<i>Pennisetum glaucum</i> L.)			Мочковатая, есть воздушные корни	До 3 м, 80 % корневой массы располагается на глубине до 10 см	Линейно ланцетные, длина 30-100, а ширина 0,5-5 см

Уход за посевами осуществляли согласно «Методическим указаниям по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур ВНИИР». Урожайность зеленой массы определена в третьей декаде июля в фазу выхода растений в трубку – единичное выметывание на высоте 10-12 см укосным методом («Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами») (Шмараев и др., 1968; Новоселов и др., 1997). Составлен фенологический спектр культур по фазам роста (всходы, кущение, начало и массовое цветение, плодоношение).

На основании биоэкологического анализа объектов исследования выделены следующие экологические группы по отношению к факторам среды. Преобладают облигатные гелиофиты, ксерофиты и мезоксерофиты, ксерофилы и мезотермы Табл. 2.

Биоэкологические особенности просовидных культур

Культура	Экологические факторы			
	почва	свет	влага	темпера-тура
<i>Setaria italica</i> L.	приурочен к рыхлым незасоленным почвам	облигатный гелиофит	мезофит	мезотермо-фиты
<i>Setaria italica</i> subsp. <i>maxima</i> L.	приурочен к каштановым, подзолистым и бедным песчаным почвам	облигатный гелиофит	ксерофит	мезотермо-фиты
<i>Sorghum biolor</i> L.	приурочен к песчаным и глинистым почвам, проявляет свойства галофита, требователен к рН среды	облигатный гелиофит	мезоксерофит	мезотермо-фиты
<i>Sorghum drummondii</i> Steud.	эвтроф; приурочен к черноземам и темно-каштановым почвам, светло-каштановым и песчаным	облигатный гелиофит	ксерофит	мезотермо-фиты
<i>Echinochloa frumentacea</i> Link.	мезотроф	облигатный гелиофит	гигрофит	мезотермо-фиты
<i>Pennisetum glaucum</i> L.	олиготроф	облигатный гелиофит	ксеромезофит	мезотермо-фиты

Ритмика роста растений и адаптирование их к ритмике факторов внешней среды выражается в четком чередовании фенологических фаз [1]. Фенологический ритм развития видов различен по годам исследований и зависит от метеорологических условий в период вегетации (Рис. 1, 2) и биоэкологических особенностей испытываемых сортов (Табл.3)

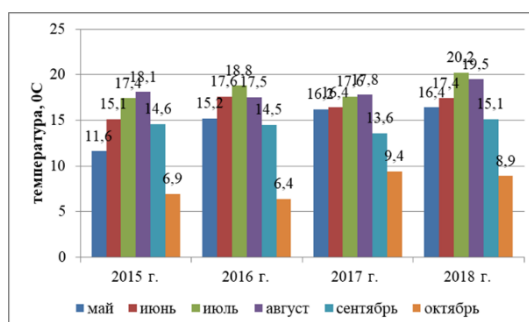


Рис. 1 Среднемесячная температура за период исследований

Чередование фенофаз растений исследуемых объектов выражено в фенологических спектрах. Более длительный период прохождения этапа всхожести показали сорта чумиза Оля, могар Стамога, суданская трава Землячка. Следующая фенологическая фаза кущение. Эффективно эту фазу прошел сорт пайза Красава в течении 18 дней. Важнейшая фенологическая фаза – это фаза выхода в трубку и вновь лидирует тот же сорт пайза Красава. Общее количество дней 36.

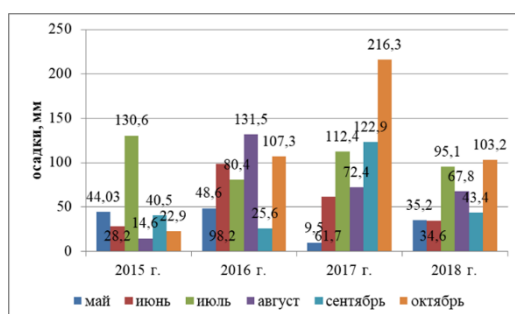


Рис. 2 Среднемесячное количество осадков за период исследований

Близки к ней чумиза Оля и могар Стамога. В 2017-2018 гг. количество дней выхода в трубку увеличилось в связи с затяжной и холодной весной.

Следующая фенологическая фаза колошение (выметывание) сохраняет общую тенденцию быстрого и эффективного прохождения фазы сортом пайза Красава: по годам 2016 г. - 36 дней, 2017 г. - 43 дня, 2018г. - 42 дня. На фоне общего отставания других сортов в пределах от одного до шести дней. Период цветения по сортам и годам изменялся в соответствии с показателями тепла и влаги при сохранении явного приоритета со стороны сорта пайза Красава [2, 3]

Календарные сроки наступления фенологических фаз развития просовидных культур

Фаза роста	Сорта										
	2015г.						2016 г.				
	пайза с. Красава	Чумиза с. Оля	могар с. Стамога	суданская трава с. Землячка	сорго-суданский гибрид с. Навигатор	африканское просо с. Согур	пайза с. Красава	Чумиза с. Оля	Могар с. Стамога	суданская трава с. Землячка	африканское просо с. Согур
Дата посева	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	25,05	25,05	25,05	25,05	25,05
Всходы											
а) начало	14,05	14,05	14,05	15,05	15,5	14,05	30,05	1,06	1,06	1,06	4,06
б) массовое отрастание	19,05	22,05	22,05	24,05	24,05	24,05	3,06	5,06	5,06	5,06	8,06
кол-во дней	14	17	17	19	19	19	9	11	11	11	14
Кущение											
а) начало	29,05	1,06	1,06	4,06	4,06	4,06	8,06	10,06	10,06	10,06	12,06
б) массовое развитие	15,06	17,06	17,06	20,06	20,06	22,06	12,06	15,06	15,06	15,06	17,06
кол-во дней	27	29	29	32	32	34	18	20	20	20	22
Выход в трубку											
а) начало	6,07	7,07	7,07	7,07	7,07	6,07	25,06	28,06	28,06	28,06	28,06
б) массовое развитие	10,07	11,07	11,07	12,07	12,07	12,07	30,06	1,07	1,07	1,07	5,07
кол-во дней	52	53	53	54	54	54	36	37	37	37	41
Колошение											
а) начало	16,07	18,07	18,07	18,07	18,07	17,07	10,07	13,07	13,07	13,07	19,07
б) массовое развитие	25,07	29,07	29,07	28,07	28,07	29,07	15,07	20,07	20,07	20,07	23,07
кол-во дней	67	71	71	70	70	71	51	56	56	56	59
Цветение:											
а) начало	31,07	2,08	2,08	5,08	5,08	3,08	21,07	21,07	21,07	21,07	24,07
б) массовое развитие	6,08	10,8	10,08	15,08	15,08	15,08	27,07	29,07	29,07	29,07	30,07
кол-во дней	73	77	77	82	82	82	63	65	65	65	66
Спелость:											
а) начальная	15,08	20,08	20,8	25,08	25,08	18,08	16,08	20,08	20,08	20,08	24,08
кол-во дней	80	85	85	90	90	83	83	87	87	87	91
б) восковая	24,08	29,08	29,08	3,09	3,09	26,09	10,09	15,09	15,09	15,09	18,09
кол-во дней	89	94	94	99	99	91	77	82	82	82	85
в) полная	25,09	30,09	30,09	5,10	5,10	29,09	29,09	1,10	1,10	1,10	5,10
кол-во дней	122	127	127	132	132	126	122	124	124	124	128
Дата уборки	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Вегетационный период	158	158	158	158	158	158	132	132	132	132	132

Фаза роста	2017 г.				2018 г.			
	пайза с. Красава	Чумиза с. Оля	могар с. Стамога	суданская трава с. Землячка	пайза с. Красава	Чумиза с. Оля	могар с. Стамога	суданская трава с. Землячка
Дата посева	15,05	15,05	15,05	15,05	20,05	20,05	20,05	20,05
<i>Всходы</i>								
а) начало	22,05	28,05	28,05	28,05	27,05	30,05	30,05	30,05
б) массовое отрастание	25,05	30,05	30,05	30,05	30,05	3,06	3,06	3,06
кол-во дней	10	15	15	15	10	14	14	14
<i>Кущение:</i>								
а) начало	3,06	5,06	5,06	5,06	8,06	11,06	11,06	11,06
б) массовое развитие	7,06	10,06	10,06	10,06	15,06	20,06	20,06	20,06
кол-во дней	23	26	26	26	26	31	31	31
<i>Выход в трубку:</i>								
а) начало	23,06	27,06	27,06	27,06	28,06	1,07	1,07	1,07
б) массовое развитие	27,06	2,07	2,07	2,07	30,06	6,07	6,07	6,07
кол-во дней	43	48	48	48	42	48	48	48
<i>Колошение:</i>								
а) начало	15,07	18,06	18,06	18,06	10,07	14,07	14,07	14,07
б) массовое развитие	21,07	22,07	22,07	22,07	15,07	17,07	17,07	17,07
кол-во дней	66	67	67	67	56	58	58	58
<i>Цветение:</i>								
а) начало	30,07	1,08	1,08	1,08	24,07	26,07	26,07	26,07
б) массовое развитие	2,08	5,08	5,08	5,08	1,08	4,08	4,08	4,08
кол-во дней	74	77	77	77	73	75	75	75
<i>Спелость:</i>								
а) начальная	15,08	18,08	18,08	18,08	12,08	14,08	14,08	14,08
кол-во дней	60	63	63	63	62	64	64	64
б) восковая	3,09	6,09	6,09	6,09	27,08	30,08	30,08	30,08
кол-во дней	80	83	83	83	77	80	80	80
в) полная	18,09	22,09	22,09	22,09	15,09	15,09	15,09	15,09
кол-во дней	125	129	129	129	118	118	118	118
Дата уборки	25,09	25,09	25,09	25,09	15,09	15,09	15,09	15,09
Вегетационный период	133	133	133	133	118	118	118	118

Процесс образования генеративных побегов, а также этапы плодообразования приходятся на третью декаду июля, вторую декаду августа. Окончательное созревание соответствует третьей декаде сентября; уборочная спелость соответствует первой декаде октября. Сравнительный анализ сортов просовидных показывает, что в агрофитоценозах пайзы плодообразование и созревание семян опережает остальные культуры на 14-16 дней [4, 5]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены биоэкологические особенности - экологические группы по отношению к факторам среды. Преобладают облигатные гелиофиты, ксерофиты и мезоксерофиты, ксерофилы и мезотермы. Основная часть исследуемых культур олиготрофы; не требовательны к почвенному плодородию.

Продолжительность вегетационного периода является основным биологическим признаком, указывающим на возможность возделывания просовых и сорговых злаковых культур в данных региональных почвенно-климатических условиях в пределах 125,5-145 дней.

Структура моноценозов просовых и сорговых характеризуется малоярусным составом, что связано с равенностью экологических условий. Облиственность и высота растений выступают в качестве основных признаков определяющих продуктивность культуры. Наиболее высокой биологической пластичностью и адаптивностью обладает пайза. Культура заслуживает серьёзного внимания в связи с тем, что обеспечивает высокую урожайность даже в экстремальных засушливых условиях, что актуально в последние годы в связи с участившимися засухами. Гидротермический фактор ограничивает возможность нормального существования некоторых ценопопуляций; не соответствует диапазону толерантности африканского проса и выступает в качестве лимитирующего. В течение вегетационного периода 132-158 дней культура формирует урожай 173,1-194,1 ц/га, что на 68,97 % ниже по сравнению со средней урожайностью остальных объектов исследования.

Результаты исследования демонстрируют высокую урожайность зелёной массы фактически всех культур не зависимо от способа сева (14, 28): пайза (14, 28) 616,1-449,1 ц/га, могар 528,3-175,7 ц/га, чумиза 471,8-169,8 ц/га, суданская трава 560-592,6 ц/га, сорго-суданковый гибрид 612,6 ц/га. Разнообразие агроклиматических факторов по годам исследований придает работе практическую значимость в плане построения модели продуктивности и принятия управленческих решений для прогностических целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Бедарева, О.М. Фенологические ритмы развития сортов и семенная продуктивность ярового рапса / О.М. Бедарева, А.Б. Францева // Известия Калининградского государственного технического университета. – 2017. - № 44. – С. 192-203.

2 Maarouf I. Mohammed. Sorghum for feed and fodder production [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/308078080_Sorghum_for_feed_and_fodder_production (дата обращения 15.01.2020).

3 Копылович, В.Л. Сравнительная продуктивность просовидных кормовых культур и эффективность возделывания пайзы в зависимости от количества укусов в условиях республики Беларусь / В.Л. Копылович, Н.М. Шестак // Зернобобовые и крупяные культуры, 2016. – №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-produktivnost-prosovidnyh-kormovyh-kultur-i-effektivnost-vozdelvaniya-payzy-v-zavisimosti-ot-kolichestva-ukosov-v/viewer> (дата обращения 15.01.2020).

4 Бедарева, О.М. Биоэкологические особенности и формирование высокопродуктивных агроценозов трибы просовидных в условиях калининградской области / О.М. Бедарева, Л.С. Мурачева, Т.Н. Троян, И.А. Волкова // Известия Калининградского государственного технического университета. – 2019. - № 55. – С. 123-133.

5 Донец, А.И. Агробиологическая оценка районированных сортов просовидных культур (чумиза, могар, пайза) в условиях Центрального Предкавказья / И.А. Донец, М.П. Жукова, А.Б. Володин и др. // Вестник АПК Ставрополя, 2019. - №3 (35). – С.46-50 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stgau.ru/upload/iblock/c67/c67a0e4c7849c3202e99fc243dd02f65.pdf> (дата обращения 15.01.2020).

EFFICIENCY OF ANNUAL CEREALS OF PROSE AND SORGIANS ON SODDY-PODZOLY SOILS OF THE KALININGRAD REGION

Bedareva Olga Michajlovna, Doctor of Biological Science, Professor
Muracheva Lyubov Semenovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Troyan Tatyana Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Volkova Irina Alekseevna, Post-graduate student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: olga.bedareva@klgtu.ru

The development and introduction into the production of feed from non-traditional crops on the territory of the Kaliningrad region is of particular importance in the system of green and raw material conveyors. The study reflects the results of the study of bioecological characteristics of millet and their productivity was assessed in accordance with edaphotopic conditions for expanding the range of forage crops in the region.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ДЛЯ МОНИТОРИНГА УРБОЭКОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ МАУК «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ЗООПАРК»

¹Мурачёва Любовь Семёновна, канд. биол. наук, доцент

²Матюха Александр Владимирович, дендролог МАУК «Калининградский зоопарк»

¹Харитоновна Людмила Семёновна, студент

¹Ганьба Дарья Николаевна, студент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: lyubov.muracheva@klgtu.ru; darya.ganba@mail.ru;
mila.kharitonova.94@mail.ru

²МАУК «Калининградский зоопарк», дендролог Калининград,
Россия, e-mail: altosed@yandex.ru

В исследовании отражены итоги внедрения ГИС-технологий для мониторинга за системой почва-растительности МАУК «Калининградский зоопарк». Представлены результаты мониторинга древесных и кустарниковых культур в контексте с агроэкологическими и климатическими факторами. Проанализированы агрохимические данные почвенных образцов эдафотона репрезентативных таксационных площадок. На основании выводов разработаны рекомендации производству и агротехнические мероприятия по уходу и защите фитоценоза.

ВВЕДЕНИЕ

Уязвимость природных экосистем, их деградация - это результат неконтролируемой эксплуатации природных ресурсов. Под воздействием цивилизации смертельная опасность для животного, растительного мира нашей планеты стремительно возрастает. Это происходит на фоне фундаментальных антропогенных процессов при освоении новых территорий, внедрении новых производств.

Зеленые насаждения, в особенности деревья и кустарники, как компоненты урбоэкосистем выполняют ряд важных функций и на территории городов, парков и зоопарков, в частности. Среди них можно выделить как общие средообразующие и рекреационные функции: регуляция теплового и радиационного режима, создание комфортного микроклимата, защита от пыли, ветра и шума так и специальные: дистанцирование посетителей от животных для обеспечения безопасности, декорирование элементов технической инфраструктуры вольеров в целях улучшения восприятия экспозиций [1]

Кроме этого, некоторые зоопарки являются объектами культурного наследия, сохранившими элементы исторической садово-парковой архитектуры, что, безусловно, является дополнительным критерием ценности растений. Данные о видовом и количественном составе, а также работах по содержанию зеленых насаждений обычно хранятся на носителях разного формата и в разрозненном виде, что осложняет работу с ними [2]

Географическая информационная система – это интерактивная информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, доступ, отображение пространственно-организованных данных и ориентированная на возможность принятия научно-обоснованных управленческих решений.

Целью работы является определение подхода к учету и мониторингу состояния зеленых насаждений на примере интеграции данных об их видовом и количественном составе, пространственном расположении, эдафотопе, конфликтах с объектами инфраструктуры, результатах периодических осмотров и работ по уходу в информационно-аналитической системе GIS BIS, внедренной в Калининградском зоопарке в 2019 году [3, 4]

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

Калининградский зоопарк – один из трех исторических зоопарков Российской Федерации, наряду с зоопарками Москвы и Санкт-Петербурга. Располагается в Центральном районе Калининграда на территории бывшего Кёнигсбергского зоопарка и занимает площадь 16,37 га. На сегодняшний день имеет два охранных статуса: объекта культурного наследия и особо охраняемой природной территории.

Объектом исследования послужила система почва-растительность МАУК «Калининградский зоопарк».

По состоянию на июль 2019 года на территории насчитывалось 2650 уличных деревьев, кустарников, лиан и групп растений. Каждому дереву, кустарнику или группе растений был присвоен порядковый номер. При постановке на бухгалтерский учет каждому растению был также присвоен инвентарный номер основного средства. Сами данные о зеленых насаждениях были представлены следующими документами:

- перечетными ведомостями инвентаризации зеленых насаждений на территории зоопарка за 2015-2016 г.г. в формате .xls;
- инвентарными планами с номерами деревьев и кустарников на бумажных носителях (листы формата А3, ручная нумерация);
- топографический план в формате .dwg без нумерации деревьев и кустарников.

В августе 2019 для систематизации данных о зеленых насаждениях и ускорению работы с ними учреждением было принято решение внедрить геоинформационную систему (ГИС) [3].

При проведении мониторинга растительности использовались классические методы лесотаксационных и геоботанических исследований. Таксономический анализ флоры, систематический обзор высших растений выполнялись с использованием филогенетической системы А.Л. Тахтаджяна. На каждой таксономической пробной площади (ТПП) был проведен сплошной пере́чет деревьев, а также были выявлены основополагающие морфометрические параметры. В работе использованы топографические произведения М 1:1000, фондовые материалы. Для диагностики почв на ТПП заложены почвенные разрезы и прикопки. Отобранные почвенные образцы использованы для определения химических и физических свойств. Почвы диагностированы по классификации 1977 г. При изучении взаимосвязи с рельефом ландшафта применялся катенарный метод.

При рекогносцировочных работах были выявлены основные формы рельефа и установлены основные топографические закономерности в почвенном покрове. Почвенные разрезы и прикопки закладывались с учетом разрывной структуры почвенного покрова исследуемой территории-1 разрез/прикопка на 0,5 га. Прикопки были использованы для определения типов и подтипов почв [5] Описаны основные свойства почвенных горизонтов (структура, механический состав, цвет, влажность, новообразования, включения и пр.). Все разрезы и прикопки нанесены на карту с помощью программы Google Earth Pro. Средняя глубина разрезов составила 30-40 см. Такая небольшая мощность почв обусловлена близким залеганием материнских пород, которые представлены техногенными образованиями (отложениями). Всего было заложено 36 разрезов и прикопок. Механический состав почв определялся полевым методом «шнур» [5]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для построения ГИС «Калининградский зоопарк» разработчикам были переданы все имевшиеся исходные данные. Также были сформулированы требования к системе, согласно которым было необходимо:

- 1) объединить данные о зеленых насаждениях, водоемах, зданиях, сооружениях, дорожно-тропиночной сети, инженерных сетях с носителей разного формата в одну схему;
- 2) привязать в качестве растровых картографических подложек все исходные планы и схемы, в т.ч. исторические;
- 3) создать группы слоев согласно Табл. 1

Таблица 1

Группировка слоев в ГИС «Калининградский зоопарк» (Матюха, 2019)

№ п/п	Группа слоев	Слой	Содержание
1	Зеленые насаждения	Газоны	Участки газонного покрытия
		Отжимы	Отжимы, содержащие зеленые изгороди или массивы растений
		Кустарники	Учтенные по отдельности кустарники
		Кроны	Проекции крон деревьев, выстраиваются автоматически в масштабе при указании диаметра кроны в карточке дерева
		Группы зеленых насаждений	Кустарники или деревья, учтенные группой
		Зоны потенциального поражения деревьев	Зоны потенциального поражения от падения или слома дерева, выстраиваются автоматически, имеют два радиуса – 1) наибольший риск, равен высоте дерева, 2) потенциальные риски, связанные с повреждением соседних деревьев, сооружений, линий электропередач – равен 1,5 высоты дерева.
		Тепловая карта работ с деревьями	Наглядная цветовая схема, показывающая частоту работ с деревьями. Наиболее «горячие» объекты требуют пристального внимания, с ними выполнялось больше всего работ.
		Границы участков	Границы участков согласно инвентаризации.
2	Благоустройство	Дорожки и площадки	Дорожно-тропиночная сеть, площадки с твердыми покрытиями (учитывается тип покрытия)
		Водные объекты	Пруды и ручей
		Строения и сооружения	Здания, постройки, специальные сооружения
		МАФы	Малые архитектурные формы
		Вольеры	Территории вольеров
	Граница территории	Граница земельного участка МАУК «Калининградский зоопарк»	

3	Инженерные коммуникации	Водопровод	Водопроводные линии, колодцы и пр.
		Газопровод	Линии газопровода
		Канализация	Бытовая и ливневая канализация, колодцы, коллекторы, очистные сооружения.
		Тепловая сеть	Линии сетей теплоснабжения
		Кабель высокого напряжения	Линии электроснабжения, электрические щиты и пр.
		Кабель низкого напряжения	Сети связи, оповещения, уличного освещения и др.
4	Животный мир	Коллекция животных	Коллекция животных калининградского зоопарка
		Гнездовья	Гнездовья синантропных птиц на территории
		Сетка встреч птиц	Сетка орнитологических наблюдений
		Птицы	Птицы, встречаемые на территории калининградского зоопарка

Подобная группировка слоев, на наш взгляд, позволяет оптимально отображать информацию в системе и распределять обязанности между соответствующими отделами и службами, по внесению новых данных и работе с ними. Для каждого объекта была разработана карточка, содержащая атрибутивные данные.

К городским почвам относят любые почвы на его территории: природные или антропогенно преобразованные – урбаноземы и их варианты. Считается, что они выполняют агроэкологические функции почв, а значит могут рассматриваться как почвы [6, 7].

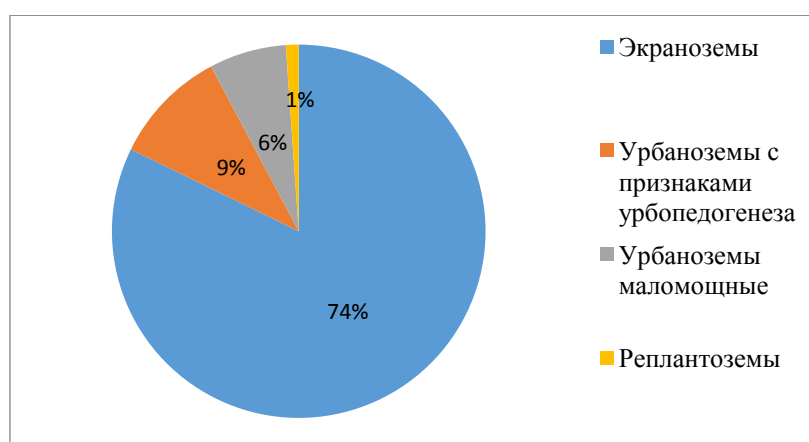


Рис. 1 Соотношение площадей типов и подтипов почв зоопарка [5]

В пределах территории МАУК «Калининградский зоопарк» было выявлено наличие техногенных грунтов, рекультивационных смесей, гумусово-аккумулятивных горизонтов [5]

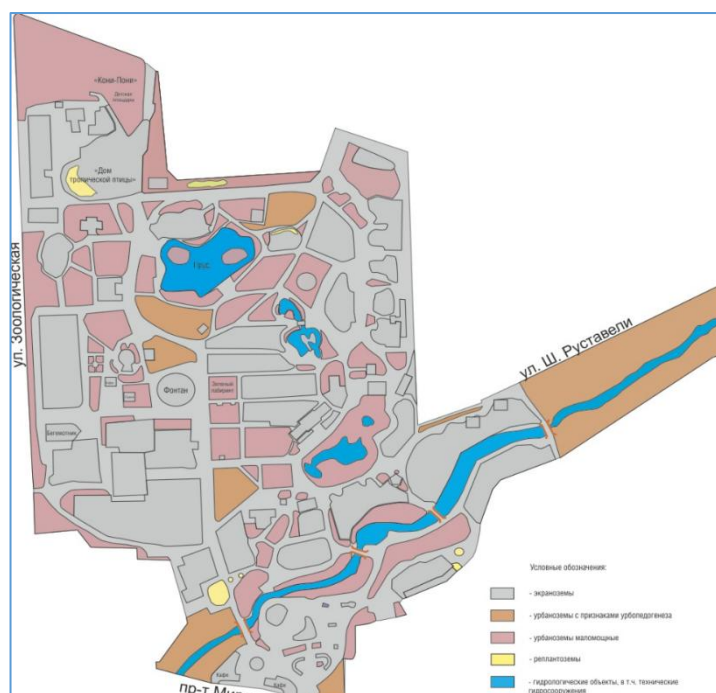


Рис. 2 Картосхема почвенного покрова территории зоопарка [5]

На территории Калининградского зоопарка ежегодно проводится посадка новых и удаление сухостойных или аварийных деревьев. Случаются ветровалы или ветроломы, нередко с сопутствующими повреждениями соседних растений или объектов технической инфраструктуры. Проблема учета зеленых насаждений, мониторинга их состояния, а также учет истории ухода – одна из наиболее актуальных проблем зеленого хозяйства зоопарка [3, 4].

Объектами детальных исследований исторически сложившегося дендрария были выбраны доминирующие древесные и кустарниковые породы данной экосистемы.

Нами проведен систематический анализ флоры МАУК «Калининградский Зоопарк». В таблице представлен фрагмент данного анализа.

Таблица 2

Систематический анализ флоры МАУК «Калининградский зоопарк» (фрагмент)

№ п/п	Отдел	Класс	Подкласс	Порядок	Семейство	Род	Вид
1	<i>Gymnospermae</i> (<i>Pinophyta</i>)	<i>Pinopsida</i>	<i>Pinidae</i>	<i>Pinales</i>	<i>Pinaceae</i>	<i>Larix</i>	<i>Larix sibirica</i> Lebed.
						<i>Pinus</i>	<i>Pinus sylvestris</i> L.

В составе флоры экосистемы выявлено 85 видов древесных и 49 видов кустарниковых растений.

Доминирующее положение по числу родов и видов занимает розоцветные. Остальные семейства представлены меньшим количеством родов и видов, и являются преимущественно олиго- и монотипными.

В составе и строении фитоценоза проявляются внутренние закономерности взаимодействий друг с другом и со средой обитания, развиваясь под влиянием сложного комплекса одновременно действующих на них экологических факторов, совокупность которых требуется для их нормального роста и развития.

В табл. 3 представлена краткая классификация древесных растений по отношению к световому режиму.

Таблица 3

Анализ древесной растительности по отношению к режиму освещения

Типы растений по отношению к свету	Количество видов	Процент от общего количества видов, %
Облигатные гелиофиты	35	41
Факультативные гелиофиты	39	46
Сциофиты	6	13
Итого:	85	100

Из предоставленных данных можно сделать вывод о преобладании типа факультативных гелиофитов – растений, лучше произрастающих на полном свете, однако способных переносить и затенение без особо ущерба для жизнедеятельности. Они составляют 46% от общего процентного соотношения видов.

Растительность исследуемого объекта включает не только виды типичные для природной подзоны Калининградской области, но и не характерные для области редкие виды, интродуценты [6, 7]

В ходе мониторинга было выявлено, что в составе флоры имеются и представители, близкие к исчезновению, которые включены в Международную Красную книгу под следующими статусами:

- «EN – находится под угрозой исчезновения»;
 - «VU – в уязвимости»;
 - «NT - вид, близкий к уязвимому положению» среди которых имеются (фрагмент):
1. Гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*) – «EN – находится под угрозой исчезновения»
 2. Магнолия звездчатая (*Magnolia stellata*) – «EN – находится под угрозой исчезновения»
 3. Ель сербская (*Picea omorika*) – «VU – в уязвимости»
 4. Метасеквойя глиптостробусовая (*Metasequoia glyptostroboides*) – «VU – в уязвимости»
 5. Пихта корейская (*Abies koreana*) – «VU – в уязвимости»
 6. Тсуга канадская (*Tsuga canadensis*) – «NT - вид, близкий к уязвимому положению»
 7. Сирень венгерская (*Syringa josikaea*) – «EN – находится под угрозой исчезновения»

Не маленький интерес в плане наблюдения за дендрофлорой представляют и возрастные виды деревьев. Стоит отметить, что некоторые особи сохранились со времен 2 мировой войны и до сих пор являются памятником культурного значения и украшением ландшафта дендропарка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный растительный покров МАУК «Калининградский зоопарк» является полностью антропогенным. Исследованы эколого-биологические и морфологические особенности 1829 штук древесной и кустарниковой растительности. Выявлено наличие трёх типов почвенных горизонтов: техногенные грунты, роекультативные смеси, урбик-гумусо-аккумулятивный горизонт, мощностью не менее 5 см.

Все объекты системы почва-растение МАУК «Калининградский зоопарк», имеющие пространственные координаты, в геоинформационных системах упорядочены и отображаются на картографической подоснове (оверлеях) ГИС ВИС. Информация об объекте представлена в карточке или таблице, программно привязанной к самому объекту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рысин Л.П. Урболесоведение / Л.П. Рысин, С.Л. Рысин М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 240 с.
2. Агальцова В.А. Основы лесопаркового хозяйства / В.А. Агальцова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 213с.
3. Государственный доклад об экологической обстановке в Калининградской области в 2019 году. Министерство природных ресурсов и экологии Калининградской области – 2019. – 200 с.
4. Матюха, А.В. Экскурсия Зоопарк ботанический» / А.В. Матюха. -.Калининград, 2019. – 10 с.
5. Станченко, Л. Ю. Отчет о научно-исследовательской работе «Проведение комплексного исследования почвенного покрова территории МАУК «Калининградский зоопарк» / Л. Ю Станченко. – Калининград: 2020.
6. Кученева, Г.Г. Динамика некоторых редких видов флоры Калининградской области в аспекте экологического мониторинга / Г.Г. Кученева, А.Е. Королева // Актуальные задачи охраны природной среды Калининградской области. – Калининград, 1986. – С. 56.
7. Мосина, Л.В. Антропогенное изменение лесных экосистем в условиях мегаполиса. Москва: автореф. дисс... докт. биол. наук: 08.00.16 – Экология / Л.В. Мосина. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2003. – 34 с.

EXPERIENCE OF USING GIS FOR MONITORING URBOECOSYSTEM ON THE EXAMPLE OF MAIK "KALININGRAD ZOO"

¹Muracheva Lyubov Semenovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

²Matyukha Aleksandr Vladimirovich, dendrologist

¹Kharitonova Liudmila Semenovna, student

¹Ganba Darja Nikolaevna, student

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: lyubov.muracheva@klgtu.ru; mila.kharitonova.94@mail.ru;
darya.ganba@mail.ru

²Municipal Autonomous Institution of Culture "Kaliningrad Zoo"

The study reflects the results of the introduction of GIS technologies for monitoring the soil-vegetation system of the MAUK "Kaliningrad Zoo". The results of monitoring tree and shrub crops in the context of agroecological and climatic factors are presented. The agrochemical data of edaphotop soil samples from representative taxation plots were analyzed. Based on the findings, recommendations for production and agrotechnical measures for the care and protection of the phytocenosis were developed.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА АГРОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ

¹Сафонова Дарья Николаевна, аспирант

²Сафонов Александр Александрович, канд. физ.-мат. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: anciferova@inbox.ru

²Филиал военного учебно-научного центра ВМФ РФ «Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова», Калининград, Россия, e-mail: pomailer@mail.ru

Проанализированы перспективы применения системы дистанционного мониторинга агрофизических свойств почвы в Калининградской области. Описана возможность применения нестандартных наземных полевых технологий в конкретных отраслях и предприятиях сельского хозяйства. Представлено описание собственной системы дистанционного агрофизического мониторинга. Показаны результаты полевых испытаний экспериментальной модели системы дистанционного мониторинга.

Введение

Периодическое переувлажнение почв является основной причиной, по которой происходят потери урожая в Калининградской области [1, 2]. Получение своевременной информации о различных агрофизических показателях почвы (температура, влажность, электропроводность), позволит агрономам своевременно корректировать программу мелиоративных мероприятий, а также расчет объемов внесения удобрений и тем самым повысить продуктивность сельскохозяйственных угодий. Потенциальным решением проблемы станет разработка системы дистанционного мониторинга [3 - 5]. Планируется снизить частоту выездов на поле для отбора проб, сократив их до регламентных по обслуживанию датчиков и замены аккумуляторов не чаще одного раза в месяц. Внедрение системы дистанционного мониторинга почвы увеличивает информативность метода агрофизического мониторинга: возможность получения оперативной информации о комплексе показателей почвы с требуемым интервалом в online режиме, обработка данных с использованием быстрого анализа поступающих данных на предмет нелинейных отклонений и их причин, возможность получения информации с участков с разной степенью удаленности.

Использование системы дистанционного агрофизического мониторинга позволит применять меньшее количество удобрений, обеспечит их более рациональное использование. Своевременные мелиоративные мероприятия повысят качество почвы и количество урожая, предотвратит деградацию почв и появление водной эрозии [6]. Это является основой продовольственной безопасности страны.

На федеральном уровне важность данного направления исследований упоминается в части реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации. Экономическая часть послания - мониторинг воды, воздуха и почвы (рациональное пользование ресурсами). В части исполнения Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» 1 пункт е) ускорение технологического развития Российской Федерации (система умного земледелия) пункт: ж) обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере; (точное земледелие).

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. N 683, касающиеся продовольственной безопасности. Учтены положения Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. N 208, и других документов стратегического планирования, пункт 7: г) развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые соответствуют установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и иным требованиям; ж) восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, предотвращение сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от водной и ветровой эрозии и опустынивания.

Основными критериями научной новизны являются:

- разработка высокопроизводительной системы альтернативной традиционным трудоемким методам определения основных показателей состояния почвы
- обеспечение комплекса стационарным источником питания, возможность передачи данных по мобильной сети.
- комплексный подход к проектированию системы мониторинга (применение комбинированных сенсоров, гибридная система связи базовой станции и спутников, модульная архитектура)

- программа анализа состояния почвы по текущим показаниям системы мониторинга и архива ранее полученных (база данных будет включать данные мониторинга влажности различных почв Калининградской области, с учетом температуры и осадков)

- адресные мелиоративные мероприятия.

Потенциальной сферой применения являются: сельскохозяйственные предприятия, агрохолдинги, частные фермерские хозяйства, разные отрасли сельского хозяйства: растениеводство, животноводство (выращивание кормов), плодово-ягодное садоводство, овощеводство; региональные научные учреждения (ФГБУ «Центр агрохимической службы «Калининградский», ФГБУ Управление «Калининградмелиоводхоз»), научно-исследовательские лаборатории.

Целью настоящего исследования стала разработка комплекса дистанционного мониторинга, определяющего агрофизические показатели почвы. В связи с этим были поставлены следующие задачи: а) определить требуемые характеристики разрабатываемой системы мониторинга почвы; б) создать в лабораторных условиях действующее устройство дистанционного мониторинга; в) произвести испытания экспериментального образца проверить длительность работы, качество связи с сервером, значения передаваемых показателей в полевых условиях реального фермерского хозяйства.

Результаты и обсуждение

Система дистанционного мониторинга строится на стационарно устанавливаемых датчиках, снабжённых системой сбора и передачи данных на сервер с накоплением и анализом. Базируется на передовых серийно разрабатываемых, микроконтроллерах и системах связи (там, где это возможно Российского производства). Основной акцент ставится на создание универсального индукционного сенсора, определяющего состояние почвы по электромагнитной проницаемости импульсов различных частот.

Характеристика: микроконтроллер (1986BE93, 32-бита на базе ядра ARM Cortex-M3, частота 60 МГц, Flash память 128 КБайт, RAM память 32 КБайт, линии I/O 30 шт), датчики (температуры воздуха и почвы - термопара диапазона -30/+60, разрешением 0,1, точностью 0,5 градусов по Цельсию; относительной влажности воздуха - ёмкостной, диапазона 10-90 %, разрешением 0,5, точностью 2 %; атмосферного давления - пьезорезонансный, диапазон 400-800 мм.рт.ст. разрешение 0,5, точность 1 мм.рт.ст.; скорости ветра - ультразвуковой, до 45 м/с, разрешение 0,3, точность 1 м/с; направления ветра - ультразвуковой с разрешением менее 5 градусов, количество осадков до 25 л/кв.м, точностью 0,2 при разрешении 0,1 л/кв.м; влажности почвы ёмкостной и индукционный, диапазоном до 100 % разрешением 1 и точностью не хуже 5 %), батарея (литий полимерная ёмкостью 6-8 Ач, при напряжении эксплуатации не менее 24 В).

Устройство автоматического мониторинга свойств почвы, состоящее из сенсоров (ёмкостных, резистивных и индукционных), микроконтроллера (считывающего данные с сенсоров и подготавливающих их к отправке на сервер), системы связи и программы анализа состояния почвы по показаниям системы мониторинга рисунок. Система дистанционного мониторинга производит измерение температуры, влажности электропроводности почвы [7].

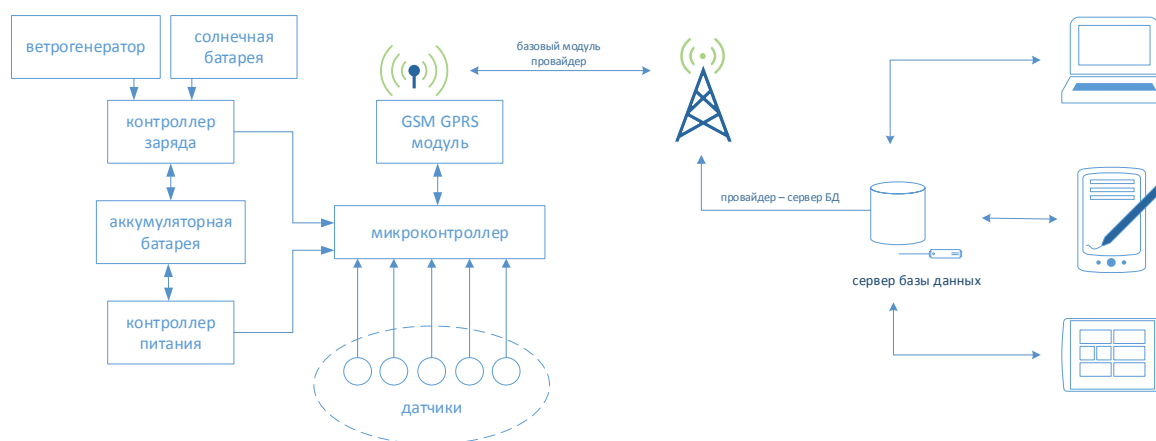


Рис. 1 Система дистанционного мониторинга

Полученные с сенсоров данные накапливаются, сжимаются (data compression) и шифруются микроконтроллером после чего передаются на сервер для накопления и анализа, с последующей выработкой списка рекомендаций.

Целесообразность разработки заключается в ее практической ориентированности на конкретные сельскохозяйственные компании Калининградской области, например Мираторг Запад (88 тыс. Га), Долгов групп и т.д., а также дешевизна по сравнению с зарубежными аналогами.

Для проведения полевых испытаний были выбраны два ключевых участка.

Ключевой участок №1 располагается в Зеленоградском районе Калининградской области и относится к району Самбийской холмисто-моренной равнины. Землепользование ООО «Молочная фабрика» (подразделение Агрохолдинга «Долгов Групп»). Поле представляет собой пахотное угодье с контрастным почвенным покровом: буроземы оглеенные в разной степени на повышениях и склонах в сочетании дерново-глеевыми почвами в понижениях.

Ключевой участок №2 располагается в Черняховском районе Калининградской области в 12 км к юго-востоку от поселка Междуречье, в урочище Светаевка. Участок исследования расположен на Лава-Прегольской озерно-ледниковой низменности [8]. В настоящее время данная территория находится во владении ООО «Калининградская мясная компания». Угодье используется как сенокос. Травостой состоит из сеяных трав (ежа сборная, тимофеевка луговая, фестулолиум, клевер ползучий).

Полевые выезды для установки и снятия показаний с системы дистанционного мониторинга осуществлялись в июне - июле 2020 года. Проводилось послонное ручное бурение с отбором почвы каждые 10 см в метровой толще, полевая влажность измерялась термостатно-весовым методом в лаборатории [9]. Универсальный индукционный сенсор помещался в шахту, оставшуюся после ручного бурения на сутки. Данные с устройства снимались каждые полчаса с помощью модуля связи и поступали на сервер. Полученные данные о полевой влажности ключевых участков не соответствовали данным полученным стандартным лабораторным методом. Расхождение показаний составляло более 50 %. Методика установки системы дистанционного мониторинга требует корректировки и калибровки под конкретный гранулометрический состав ключевого участка. Так же требуются более длительные полевые испытания для отслеживания работы батареи, а также функционирования системы в разных погодных условиях.

Заключение

Был разработан и собран первый модуль системы дистанционного мониторинга агрофизических показателей почв (универсальный индукционный сенсор).

Проведены полевые испытания экспериментального образца. Результаты сравнения показаний влажности почв стандартным и электронным способом выявили большой процент ошибки электронного датчика вследствие различий горизонтов по гранулометрическому составу.

В результате применения данной системы на практике планируется обеспечение возможности, получать актуальные и точные данные об основных агрофизических показателях, с участков с разной удаленностью и вовремя принимать меры по различным мероприятиям, направленным на улучшение состояния почвы и урожайности. Для отработки стабильности системы необходимо параллельно, на тех же опытных участках снимать те же данные с помощью стандартных лабораторных методов. В результате необходимо построить корреляционные графики, под конкретные сельскохозяйственные участки. Откалиброванные таким образом датчики, можно будет в дальнейшем использовать, на других сельскохозяйственных участках

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство). Национальный доклад / под ред. А.И. Бедрицкого. – Москва: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, ГЕОС, 2018. – 357 с.
2. Анциферова О.А. Климатические изменения и экологические риски для земледелия Калининградской области // Материалы Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий» 24-25 мая 2018 г. Астрахань - Астрахань, 2018. – С. 29-33.
3. Умное фермерство: может ли машина заменить агронома // Электрон. дан. Режим доступа URL: http://ect-center.com/blog/smart_farming (дата обращения 09.07.2019).
4. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.
5. Навигационные системы в сельском хозяйстве. Координатное земледелие / В.И. Балабанов, С.В. Железова, Е.В. Березовский и др. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. – 143 с.
6. Анциферова О.А. Мониторинг пахотных почв в приморском агроландшафте с развитием эрозии. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – 316 с.
7. Новые инструментальные методы и портативные электронные средства контроля экологического состояния почв и сопредельных сред / А.В. Смагин, Н.Б. Садовникова, М.В. Глаголев и др. // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2006. – Т. 2. – № 1. – С. 5-16.

8. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002. – 276 с.

9. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 415 с.

DEVELOPMENT OF A STATIONARY SYSTEM REMOTEMONITORING OF AGROPHYSICAL INDICATORS

Safonova Darya Nikolaevna, graduate student

Safonov Alexander Alexandrovich, PhD, associate professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: anciferova@inbox.ru

Baltic Naval Institutes, Kaliningrad, Russia, e-mail: pomailer@mail.ru

The prospects of remote monitoring of agrophysical properties of soil in the Kaliningrad region were analyzed. The possibility of using non-standard ground field technologies in specific sectors and enterprises of agriculture is described. A description of its own remote agrophysical monitoring system is presented. The results of field tests of an experimental model of a remote monitoring system are described.

УДК 631

УРОЖАЙНОСТЬ УЛУЧШЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ТРЕХУКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Троян Татьяна Николаевна, канд. биол. наук, доцент

Шубина Дарья Евгеньевна, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: tatyana.troyan@klgtu.ru;

shubina.darya.2000@outlook.com

В статье представлены результаты изучения продуктивности улучшенных кормовых угодий в условиях Калининградской области. Установлены сроки спелости трав и урожайность луговых фитоценозов при двуукосном и трехукосном использовании. Полученные данные имеют практическую значимость при планировании систем зеленых конвейеров и заготовки объемистых грубых и зеленых кормов.

Сенокосы и пастбища являются источником кормов; играют многофункциональную роль в формировании устойчивого агроландшафта. Их площадь в общей доле земельных ресурсов планеты занимает очень значительную часть (Рис. 1, 2) На территории России частота распространения кормовых угодий высокая, что объясняется природно-климатическими особенностями территории.

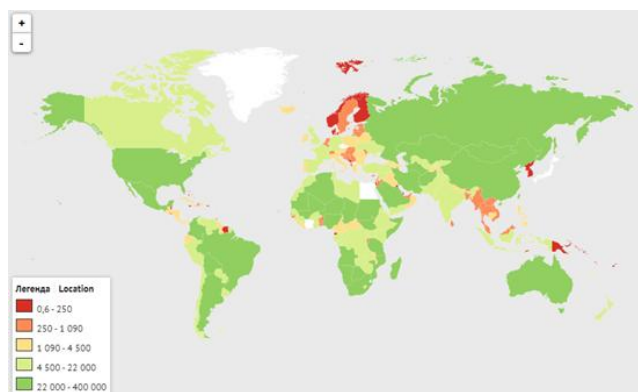


Рис. 1. Пространственное расположения и плотность встречаемости естественных и культурных угодий в мире [1]

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2005
1 Китай	392 834	392 834	392 834	392 834	392 834	392 834	392 834	392 831	392 834
2 Осеанія	351 406	322 867	327 526	353 212	351 289	366 349	375 515	361 893	395 394
3 Австралия	340 763	312 224	316 722	342 116	340 164	355 083	364 043	350 404	383 488
4 Соединенные Штаты ...	245 115	246 292	247 469	248 646	249 822	250 999	250 475	249 951	243 969
5 Казакстан	187 465	187 465	187 465	187 465	187 468	187 552	187 691	188 362	183 608
6 Бразилия	172 553	172 171	171 790	171 408	171 027	170 646	170 265	169 883	169 207
7 Саудовская Аравия	170 000	170 000	170 000	170 000	170 000	170 000	170 000	170 000	170 000
8 Монголия	110 429	110 490	112 331	112 364	112 739	112 745	112 893	112 971	112 752
9 Аргентина	108 500	108 500	108 500	108 500	108 500	108 500	108 500	108 500	103 900
10 Российская Федерац...	93 000	93 000	93 000	93 000	93 000	93 000	93 000	93 302	92 099
11 Южная Африка	83 928	83 928	83 928	83 928	83 928	83 928	83 928	83 928	83 928
12 Мексика	80 390	80 200	79 906	79 613	79 349	79 374	79 183	78 666	80 667
13 Ангола	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000
14 Судан	48 195	48 195	48 195	48 195	48 195	48 195	48 195	-	-
15 Чад	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
16 Мозамбик	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000
17 Гвинея	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000

Рис. 2 Пространственное расположения и плотность встречаемости естественных и культурных угодий в мире [2]

Лугопастбищные угодья России занимают площадь 91 млн.га из них 67 млн га – пастбищ, 24 млн га – сенокосов [3]. С 1994 года развитие кормопроизводства и животноводства снизилось. На залежных землях сформировались естественные кормовые фитоценозы не качественного ботанического состава. Общее количество грубых объемистых кормов сократилось в четыре раза [4]. Площадь лугов и пастбищ с естественным травостоем непрерывно росла до 2012 года (рис. 2).



Рис. 3 Площадь земель лугопастбищного использования в Российской Федерации [2]

Среди кормовых угодий встречаются эродированные, переувлажненные, заболоченные, каменистые, закустаренные, закоркоренные [5].

1 Объект и методы исследования

Объект исследования – улучшенные луга, расположенные в восточной части Гурьевского городского округа (Рис 4.) [6]. Исследования проводили в 2019-2020 гг.



Рис. 4 Ключевой участок №Г05 (фрагмент комплексного исследования)

Ботанический состав травостоя определяли глазомерным методом на 16 площадках 0,25 м² лугового травостоя. Этот метод пригоден для лугов с небольшой и со значительной видовой насыщенностью (около

65-70 видов), с низкорослыми и высокорослыми травостоями. Общая площадь исследования 7,5 га. Учет зелёной массы проведен количественно-весовым методом, с последующим определением сухого вещества с единицы площади и математической обработкой (Методические указания..., 1983, 1986).

2 Основная часть

Первостепенным условием получения качественного корма является правильная, своевременная оценка и определение оптимальных сроков уборки культуры и его заготовки. В связи с этим, характеристика кормовых достоинств зеленых растений до сих пор в большинстве случаев ограничивается указанием фазы их роста. По мере старения растений увеличивается количество структурных тканей, а вместе с этим повышается содержание структурных углеводов (целлюлоза, гемицеллюлоза); изменяется соотношение протеина и клетчатки, минеральный и витаминный состав.

Растительного лугового сообщества ключевого участка представлена тимофеечно-овсяницево-люцерновой ассоциацией. Спелость травостоя - фаза колошения *Poaеае*.

В условиях региона продуктивность улучшенных сенокосных угодий без применения системы удобрения формируется в три цикла (табл.).

Таблица

Урожайность зеленой массы луга, т/га

Год/месяц	Период роста трав												Всего		
	I цикл			II цикл			III цикл			зеленая масса	сухое вещество				
2019 г.	72,6±0,2			34,1±1,1			15,3±0,3			122,0	26,84				
2020 г.	67,6±1,4			35,9±0,2			18,4±0,1			121,9	24,9				
декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	51,74		
месяц	май			июнь			июль			август				сентябрь	

Максимальную урожайность 67,2-72,6 т/га зеленой массы травы формируют в первый цикл роста с II-III апреля по III декаду мая – I декаду, что на 46,9-53,1% ниже по отношению ко второму циклу. Это объясняется корреляционной зависимостью урожая зеленой массы от высоты травостоя ($y=0,2041x+17,207$, $R^2=0,8226$). К третьему укосу (конец первой декады сентября) высота растений составляет 25-35 см; а урожайность составила 15,3-18,4 т/га зеленой массы.

Заключение

Лугопастбищное хозяйство во многом определяет состояние скотоводства, овцеводства и оказывает существенное влияние на развитие отрасли кормопроизводства. Естественные и улучшенные луга сенокосного типа использования без системы скашивания закусариваются, что приводит к залесенности угодий. Поэтому изучение систем управления кормовыми угодьями, разработка приёмов, направленных на повышение продукционных процессов, представляет большой научный и практический интерес.

Известно, что фаза роста растений существенно влияет на химический состав и питательную ценность корма. Оптимальные сроки скашивания трав в условиях региона - I декада июня; III декада июля; I-II декада сентября.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Permanent meadows and pastures [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://knoema.ru/atlas/topics/%d0%97%d0%b5%d0%bc%d0%b5%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d1%8b%d0%b5-%d1%80%d0%b5%d1%81%d1%83%d1%80%d1%81%d1%8b/%d0%9c%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%b5%d1%82%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%ba%d1%83%d0%bb%d1%8c%d1%82%d1%83%d1%80%d1%8b-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%be%d1%81%d1%8b-%d0%b8-%d0%bf%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b1%d0%b8%d1%89%d0%b0/%d0%9c%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%b5%d1%82%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%be%d1%81%d1%8b-%d0%b8-%d0%bf%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b1%d0%b8%d1%89%d0%b0?type=maps>

2. Permanent meadows and pastures [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://knoema.ru/atlas/topics/%d0%97%d0%b5%d0%bc%d0%b5%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d1%8b%d0%b5-%d1%80%d0%b5%d1%81%d1%83%d1%80%d1%81%d1%8b/%d0%9c%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%b5%d1%82%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%ba%d1%83%d0%bb%d1%8c%d1%82%d1%83%d1%80%d1%8b-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%be%d1%81%d1%8b-%d0%b8-%d0%bf%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b1%d0%b8%d1%89%d0%b0/%d0%9c%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%b5%d1%82%d0%bd%d0%b8%d0%b5-%d0%bf%d0%be%d0%ba%d0%be%d1%81%d1%8b-%d0%b8-%d0%bf%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b1%d0%b8%d1%89%d0%b0>

3 Савченко, И.В. Состояние и перспективы развития луговодства в Российской Федерации / И.В. Савченко // Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях : Междунар. практич. конф. по развитию лугопастбищного хозяйства, посвященной 50-летию ОАО «Михайловское» Ярославской области(7-9 июня): материалы. – Москва, 2010. – С. 5-10.

4 Косолапов, В.М. Роль пастбищ в развитии сельского хозяйства России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях : Междунар. практич. конф. по развитию лугопастбищного хозяйства, посвященной 50-летию ОАО «Михайловское» Ярославской области(7-9 июня): материалы. – Москва, 2010. – С. 10-15.

5 Карты планета Земля [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://earth.google.com/web/@54.78686574,20.89770073,2.57395568a,855.88607213d,35y,109.17536006h,34.08035238t,0r/data=Cj4aPB I2CiQweDQ2ZTM3MjhjZWNIWY5YmQ6MHhhMDIxMjIyZjg3NGFkYTAqDtcX0LDRgNC10YFRjNC1GAEGAAQ>.

PRODUCTIVITY OF IMPROVED HAYMEARS FOR THREE-LINE USE IN THE CONDITIONS OF THE KALININGRAD REGION

Troyan Tatyana Nikolaevna, PhD in Biological Sciences, Associate Professor
Shubina Dariya Evgenievna, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: tatyana.troyan@klgtu.ru

The article presents the results of studying the productivity of improved forage lands in the conditions of the Kaliningrad region. The terms of maturity of grasses and the yield of meadow phytocenoses have been established for two-mowing and three-mowing use. The data obtained are of practical importance in planning green conveyor systems and the preparation of coarse and succulent forage.

УДК 631.47

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ СЕНОКОСОВ И ЗАЛЕЖЕЙ БАССЕЙНА РЕКИ ГУРЬЕВКИ

Уманский Антон Сергеевич, канд.биол. наук, доцент
Пикалов Михаил Николаевич, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: anton.umanskiy@klgtu.ru

В статье рассматриваются особенности почвенного покрова луговых угодий бассейна реки Гурьевки. Установлено, что отмеченные на четырех ключевых участках бурые лесные, дерново-подзолистые и дерново-глеевые почвы имеют преимущественно кислую реакцию среды и нуждаются в химической мелиорации при возвращении их в сельскохозяйственный оборот.

Сенокосы занимают немалую часть в структуре земельных угодий Калининградской области, составляя треть площади кормовых угодий [1, с.190]. Однако, несмотря на интенсивное развитие животноводства, наблюдаемое в настоящее время, значительные площади кормовых угодий продолжают оставаться под залежами. Особенно заметно наличие залежных земель в западной части Калининградской области [2, с.2; 3, с.90; 4, с.110]. Поэтому необходимо проведения мониторинга залежных земель с оценки их современного состояния и разработки мероприятий по их возможному введению в сельскохозяйственный оборот.

В качестве объекта исследования были выбраны ключевые участки «Медведевка», «Дорожный», «Новый-2» и «Гурьевск-2» расположенные в бассейне реки Гурьевки (приток реки Преголи). В ходе полевых исследований, проведенных в 2016-2019 гг. на данных был заложен 21 почвенный разрез, что позволило получить представление о структуре почвенного покрова под луговыми фитоценозами.

Растительность ключевых участков представлена преимущественно разнотравно-злаковыми и злаково-разнотравными ассоциациями, злаково-бобово-разнотравные и разнотравные ассоциации встречаются реже. Злаково-разнотравные, злаково-бобово-разнотравные и разнотравно-злаковые фитоценозы приурочены преимущественно к элювиальным фациям ландшафта и их следует соотносить со злаково-осоково-разнотравными временно избыточно увлажненными суходолами равнин (рыхлодерновинные верхозлаково-

полевицевыми) [5, с 192], поскольку на всех участках, за исключением «Медведевки», в профиле почв наблюдалось оглеение. Луговые угодья участка «Медведевка», в свою очередь, следует определить как злаково-разнотравные нормально увлажненные суходолы равнин. На нижних третях склонов отмечены злаково-осоково-разнотравные луга низин натежно-грунтового питания (разнотравно-верховозлаково-полевицевые). Пойма реки Гурьевки занята краткочерными лугами.

На ключевых участках «Гурьевск-2» и «Новый-2», представляющих собой геохимическими catenaми, заложенными соответственно на северном склоне моренного холма и в долине реки Гурьевки (левый берег), преобладающим типом почв являются бурые лесные почвы, приуроченные к элювиальным и трансэлювиальным фациям ландшафта. Морфологическое строение данных почв сходно со строением бурых лесных почв агроландшафтов Калининградской области [3, с.321-325; 6, с.325]. Для характеристики морфологического строения бурых лесных почв, приведем описание разреза, заложенного в долине реки Гурьевки, на ключевом участке «Новый-2».

Разрез № 20.

Местоположение по рельефу: Вершина склона. В 5 м — поле озимой пшеницы. В 30 м — лес.

Угодье: залежь.

Растительность: Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), пижма (*Tanacetum vulgare* L.), люпин (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), лисохвост (*Alopecurus pratensis* L.), костер (*Bromus inermis* L.), подмаренник (*Gallium* sp.). Подрост березы (*Betula pendula* L.), ольхи черной (*Alnus glutinosa* L.).

Высота травостоя — 1 м. Проективное покрытие — 100 %

Ад <u>0-2</u> 2	Плотная, хорошо отделяющаяся дернина
А ₁ <u>2-26</u> 24	Темно-серый, уплотненный, влажный. Структура комковато-ореховатая. Среднесуглинистый. Пронизан корнями. Личинки насекомых. Переход ясный по цвету, граница слабоволнистая.
АВ <u>26-43</u> 17	Темно-серый с бурым оттенком. Влажный, плотнее предыдущего. Структура ореховатая. Среднесуглинистый. Включения битого кирпича. Камни. Корни (редко). Переход заметный, граница волнистая.
В ₁ <u>43-56</u> 13	Бурый с желтоватым оттенком. Плотный, влажный. Структура ореховатая. Среднесуглинистый. Валун. Корни (редко). Переход заметный по влажности. Граница волнистая.
В ₂ <u>56-78</u> 22	Темно-бурый, плотный, влажнее предыдущего. Структура комковатая. Среднесуглинистый. Марганцевые новообразования. Затеки гумуса по ходам корней и червороидам. Переход ясный, граница волнистая.
ВС _г <u>78-108</u> 30	Неоднородно-окрашенный: по желто-бурому фону — ржавые и сизые пятна. Плотный, от влажного до сырого. Структура глыбистая. Среднесуглинистый (ближе к тяжелому)

Бурая лесная глееватая среднесуглинистая на моренных суглинках.

Почвы характеризуются преимущественно кислой реакцией среды — значения pH в гумусово-аккумулятивных горизонтах бурых лесных почв участка «Гурьевск-2» колеблются в пределах от 3,97 до 5,50. Нижние горизонты также имеют сильноокислую реакцию среды — pH от 3,84 до 4,34. Предварительные данные изучения физических свойств показали, что плотность сложения гумусовых горизонтов почв изменяется от оптимальной (1,19 г/см³) до переуплотненной (1,45 г/см³). Сходные свойства имеют и почвы ключевого участка «Новый-2». Полученные результаты вполне согласуются с ранее полученными данными по химическим свойствам бурых лесных почв лесных фитоценозов исследуемой территории [6, с.326; 7, с.385].

Дерново-подзолистые почвы отмечены на ключевых участках «Медведевка», «Дорожный» и «Новый-2» в элювиальных и трансэлювиальных фациях ландшафта. К особенностям их морфологического строения следует отнести значительное антропогенное изменение профиля (мощность гумусово-аккумулятивных горизонтов превышает 20 см) и активное развитие иллювиально-железистого процесса. Ниже приводится описание почвы с мощным пахотным слоем.

Разрез № 7.

Местоположение по рельефу: Верхняя часть пологого склона юго-западной экспозиции.

Угодье: Разнотравный луг

Разнотравный луг: Сныть (*Aegopodium podagraria* L.), полынь черная (*Artemisia vulgaris* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), тростник (*Phragmites australis* Trin. ex Steud.), золотарник (*Solidago canadensis* L.), иван-чай (*Chamaenerion angustifolium* Scop.), осот желтый (*Sonchus arvensis* L.), сурепица (*Barbarea* sp.), горец пти-

чий (*Polygonum aviculare* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), пустырник (*Leonurus cardiaca* L.), смолевка (*Silene vulgaris* Garcke).

Высота травостоя- 30-40 см. Проективное покрытие -100%

A _d $\frac{0-3}{3}$	Плотная, хорошо отделяющаяся дернина
A ₁ $\frac{3-27}{24}$	Черный, уплотненный, влажный. Структура мелкокомковатая. Легкосуглинистый. Корни. Черви, личинки насекомых. Жуки-щелкуны и жужелицы. Включения керамики (осколки кирпича и гончарного дренажа). Переход постепенный по плотности
A ₁ $\frac{27-43(45)}{16(18)}$	Черный, плотнее предыдущего, влажный. Структура комковато-ореховатая. Легкосуглинистый. Корни. Камни (редко). Осколки кирпича. Переход заметный по цвету. Граница волнистая.
B $\frac{43-64}{21}$	Буро-коричневый, влажный, плотный. Структура непрочно-комковатая. Супесчаный. Корни. Мелкие камни. Железистые новообразования. На 53 см- линза суглинка сизого цвета. Переход заметный по цвету. Граница слабоволнистая.
BC $\frac{64-92}{32}$	Буровато-ржавый, очень плотный, влажный. Бесструктурный. Супесчаный. Мелкие камни. Корни (редко). Переход заметный по цвету. Граница ровная.
G $\frac{92-160}{68}$	Сизый, плотный, влажный до сырого. Бесструктурный. Супесчаный

УГВ — с 160 см.

Агродерново-перегнойно-подзолистая иллювиально-железистая глеевая легкосуглинистая на водно-ледниковых супесях.

Дерново-подзолистые почвы имеют кислую реакцию среды. На двух ключевых участках - «Медведевка» и «Новый-2» дерново-подзолистые почвы образуют почвенные комбинации с бурыми лесными, на участке «Дорожный» им сопутствуют дерново-глеевые.

Дерново-глеевые почвы приурочены к нижним третям и подножьям склонов, пойме реки, а также замкнутым локальным понижениям и геохимически сопряжены как с бурыми лесными, так и с дерново-глеевыми почвами. Ниже приводится описание разреза, заложенного на ключевом участке «Новый-2».

Разрез № 18.

Местоположение по рельефу: Нижняя часть средней трети склона

Угодье: Залежь

Растительность: Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)Nevski),вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), пижма (*Tanacetum vulgare* L.), золотарник (*Solidago canadensis* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* L.).

Высота травостоя — 40 см. Проективное покрытие - 100%. На поверхности - муравейники.

A _d $\frac{0-4}{4}$	Плотная, плохо отделяющаяся дернина
A ₁ $\frac{4-32}{28}$	Темно-серый, уплотненный, свежий. Структура непрочно-комковатая. Среднесуглинистый. Опутан корнями. Мелкие камни. Черви. Муравьи. Ржавые пятна. Переход заметный по плотности, граница слабоволнистая
B _g $\frac{32-53}{21}$	Темнобурый с мелкими ржавыми и сизыми пятнами, плотный, влажнее предыдущего. Структура комковато-ореховатая. Среднесуглинистый. Камни. Включения битого кирпича. Корни. Черви. Ржавые и сизые пятна. Переход заметный по цвету, граница волнистая.
BC _g $\frac{53-92}{39}$	Бурый с ржавыми и сизыми пятнами, уплотненный, от влажного до мокрого (вязкий). Бесструктурный (пластичный). Среднесуглинистый. Камни.

Дерново-глеевая среднесуглинистая на моренных суглинках.

Дерново-глеевые почвы характеризуются кислой реакцией среды (рН в горизонтах А₁ изменяется в пределах от 4,39 до 5,27) и более высокой по сравнению с бурыми лесными плотностью сложения (1,41-1,56 г/см³), что свидетельствует о переуплотнении почв.

При введении обследованных участков в сельскохозяйственный оборот необходимо учитывать ряд особенностей. Если участки «Медведевка» и «Дорожный» не имеют существенных ограничений для использования, то участок «Гурьевск-2» непосредственно примыкает к трассе «Калининград-Гурьевск», что вызывает необходимость контроля содержания тяжелых металлов и других загрязняющих веществ в кормах, поскольку в 2019 году на участке возобновилось сенокосение. Участок «Новый-2», расположенный в долине реки Гурьевки, требует повышенного внимания, так как является потенциальном очагом распро-

странения сорной растительности — помимо уже упоминавшегося золотарника канадского в 2019 году на данной территории было отмечено произрастание единичных экземпляров такого опасного инвазионного вида как борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Из общих культуртехнических мероприятий для всех обследованных участков следует рекомендовать известкование и глубокое рыхление переуплотненных почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Нестерова Ю.А. Анализ суходольных лугов Калининградской области/ Ю.А. Нестерова// Инновации в науке и образовании - 2010. Труды VIII Международной научной конференции, посвященной 80-летию образования университета. В 3-х частях.- Калининград, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2010. - С. 190-191.

2 Анциферова О.А. Динамика показателей плодородия на залежных землях Калининградской области/ О.А. Анциферова // Агрохимический вестник, 2008.- № 2. - С. 2-3.

3 Анциферова О.А. Почвы Замландского полуострова и их антропогенное изменение. Ч. I. Факторы почвообразования. Почвы подзолистого и буроземного рядов./ О.А. Анциферова - Калининград, Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2008. - 397 с.

4 Бедарева О.М. Освоение залежей под луговые и пастбищные угодья./О.М. Бедарева и др.// Известия КГТУ, 2017- № 46. - С. 109-120.

5 Бедарева О.М. Фитотопологическая классификация сенокосов и пастбищ южной и юго-восточной частей Гурьевского района/ О.М. Бедарева, О.П. Федюнина//Известия КГТУ, 2018. - № 49.- С.184-202.

6 Уманский А.С. Бурые лесные почвы бассейна реки Гурьевки/ А.С. Уманский // Балтийский морской форум: Материалы VI международного Балтийского морского форума 3-6 сентября 2018 года [Электронный ресурс] : в 6 томах — Т.1. Инновации в науке, образовании и предпринимательстве -2018, XVI международная научная конференция — Калининград, Изд-во БГА ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2018 — С.323-328. – Режим доступа URL http://www.klgtu.ru/upload/science/conferences/bmf/2018/mat_forum/1_staty.pdf (дата обращения 06.09.2020)

7 Уманский А.С. Химические свойства бурых лесных почв бассейна реки Гурьевки/ А. С.Уманский // Лесные почвы и функционирование лесных экосистем. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. - М., ЦЭПЛ РАН, 2019 — С.384-386.

SOIL MANTLE OF HAYFIELDS AND ABANDONED LANDS OF GURYEVKA RIVER BASIN

Umanskiy Anton Sergeevich, PhD Ecology, Associate professor
Pikalov Mikhail Nikolayevich, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: anton.umanskiy@klgtu.ru

In the article are considered the peculiarity of soil mantle of meadow land of Guryevka river basin. The sod-podzolic, gleyic and brown forest soils marked on four key plots are acidic. The soils need liming returning them to agricultural use.

ВОДОПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРЫ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ТЯЖЕЛОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ИЗ ОБРАЗЦОВ С ОПТИМАЛЬНОЙ ПОЛЕВОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ С СЕНОКОСНОГО УГОДЬЯ

Юсупова Динара Ильгизовна, аспирант
Анциферова Ольга Алексеевна, канд. с-хоз. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: anciferova@inbox.ru

Целью работы явился эксперимент по определению водопрочности структуры из образцов с естественной влажностью. Совокупность факторов создает условия для формирования водопрочной структуры на дерново-подзолистых оглеенных осушенных почвах сенокосного угодья. Результаты эксперимента показали, что обе изученные почвы обладают отличной водопрочностью. Но в дерново-подзолистой тяжелосуглинистой профильно-глееватой почве с периодическим поверхностным переувлажнением водопрочных агрегатов достоверно выше.

Введение

Количество водопрочных агрегатов в почве определяется чаще всего в отечественном почвоведении с помощью метода Н. И. Саввинова (мокрое просеивание) [1]. При этом пробы берут из воздушно-сухой почвы (содержащей только гигроскопическую влагу). Однако дерново-подзолистые почвы в реальных ландшафтах никогда не высыхают до таких значений влажности. Высушивание же полугидроморфных (глееватых и глеевых) дерново-подзолистых почв приводит к дегидратации гидроокисей железа, которые являются основными структурообразователями в таких почвах [1-2]. При тяжелом гранулометрическом составе (тяжелосуглинистом и глинистом) минеральные коллоиды при высушивании дают эффект «каменной водопрочности». С другой стороны, при мокром просеивании тяжелых по гранулометрическому составу почв наблюдается эффект разрыва агрегатов защемленным воздухом в результате встряхивания. Попытки устранить эти недостатки предпринимались учеными в ходе проведения мокрого просеивания из свежих образцов с последующим введением коэффициента пересчета на абсолютно-сухую почву. Результаты, полученные при просеивании воздушно-сухих образцов и образцов с естественной влажностью, существенно различаются [3]. Однако в почвенно-климатических условиях Калининградской области такие опыты не проводились. Вместе с тем, большая часть почв региона имеет суглинистый состав, а почвы тяжелого гранулометрического состава преобладают на озерно-ледниковых равнинах (Лава-Прегольской, Шешупской), прибрежных озерно-морских равнинах с минеральными почвами, на пониженных участках моренных равнин [4]. Целью исследования явилось проведение эксперимента по определению водопрочности агрегатов дерново-подзолистых почв из образцов с естественной полевой влажностью.

Объекты и методы

Образцы гумусового горизонта почв отбирали с сенокосного угодья в Черняховском районе Калининградской области. Территория входит в физико-географический район Лава-Прегольской низменности. Водопрочность почвенной структуры изучали на двух ареалах дерново-подзолистых почв, различающихся расположением по мезорельефу и степени гидроморфизма: 1) на повышении - глубокоглееватая тяжелосуглинистая; 2) на плоском пониженном участке - профильно-глееватая тяжелосуглинистая с периодическим поверхностным переувлажнением в весенний и осенний период. Почвы сформировались на озерно-ледниковых тяжелых карбонатных глинах. Поэтому в гранулометрическом составе гумусового горизонта преобладают фракции пыли и ила, а почвенно-поглощительный комплекс насыщен на 90 – 95 % обменными основаниями. Почвы осушаются системой закрытого и открытого дренажа. На сенокосе сеяный травостой (посев 2016 г.), состоит из смеси фестулолиума, овсяницы луговой, ежи сборной, тимофеевки луговой. Исследования проведены в июне 2020 г.

Водопрочность агрегатов изучали методом мокрого рассева на ситах по Н.И. Саввинову. Для анализа брались образцы с полевой влажностью в диапазоне 0,75 – 0,95 наименьшей (предельной полевой) влагоемкости (НВ). Влажность определяли термостатно-весовым методом (высушивание при 105⁰С до постоянной массы) [2]. Для расчета итоговых результатов водопрочности вводилась поправка на влажность. Все анализы проводили в четырехкратной повторности. Статистический анализ данных выполняли по рекомендованным методикам [5] и в программе Excel.

Результаты и обсуждение

Ввиду того, что максимальное содержание гумуса в почвах (около 3 % в почве 1 и около 4 % в почве 2) приурочено к слою 0 – 10 см, образцы для анализа отбирали послойно с разных глубин пахотного (гумусового) горизонта (0 – 10 см и 10 – 20 см).

Оптимальное соотношение между влагой и воздухом в гумусовом горизонте складывается в интервале влажности 0,7НВ – НВ. Такое состояние характерно для летнего периода. Поэтому образцы отбирали в июне после первого укоса трав. Оптимальные физико-химические свойства гумусового горизонта создают условия для высокой продуктивности злаковых трав. Биологическая урожайность первого укоса в 2020 г. составила на почве 1 – 4,2 т/га, а на почве 2 – 4,7 т/га (воздушно-сухой массы). Масса корней в слое 0 – 20 см составляет около 6 т/га. Обилие дождевых червей в пахотном горизонте (115 – 160 шт./м²) обеспечивает формирование водопрочных агрегатов. Структура обеих почв крупнокомковато-глыбистая, но лучше она выражена в почве 2 (профильно-глееватой тяжелосуглинистой, местами глинистой с периодическим поверхностным переувлажнением). В гумусовом горизонте обеих почв встречаются фрагменты глинистого горизонта, привнесенные при вспашке перед посевом трав.

Результаты эксперимента отражены в таблице. В итоге анализа оказалось, что структура почв является водопрочной более чем на 80 % как в слое 0 – 10 см, так и на глубине 10 – 20 см. Такая водопрочность оценивается как отличная. Однако в почве с повышенным гидроморфизмом (профильноглееватая) суммарное количество водопрочных агрегатов больше, чем в глубокоглееватой почве на 10,7 % в слое 0 – 10 см и на 11,2 % в слое 10 – 20 см. Количество водопрочных агрегатов коррелирует с содержанием гумуса, плотностью травостоя, обилием почвенной фауны в почве 2. Важную роль в образовании прочных агрегатов в профильно-глееватой почве на плоском участке играют аморфные гидроокиси железа, осаждающиеся в виде пленок и скрепляющие частицы почвы. Образование большого количества аморфного железа связано с контрастным окислительно-восстановительным режимом почвы.

Отличия между почвами по сумме водопрочных агрегатов проверили с помощью математической статистики. Установили, что различия для верхней части гумусового горизонта достоверны при 5%-ном уровне значимости ($t_{05 \text{ теор}} = 2,45$, а $t_{05 \text{ факт}} = 4,57$). Для слоя 0 – 10 см наименьшая существенная разница ($НСР_{05}$) составляет 5,7%, (в опыте разница 10,7%), а для слоя 10 – 20 см $НСР_{05}$ как раз равна полученной в эксперименте 11,2 %.

Статистический анализ показал, что данные повторностей близки, хотя образцы отбирались по всему пространству почвенных ареалов. На слабое различие водопрочности структуры внутри ареалов указывают низкие коэффициенты вариации. Так для почвы 1 по сумме фракций более 5 – 0,25 мм коэффициент вариации составил 5,4 %, а для почвы 2 еще ниже – 2,5 %.

Надо отметить, что в слое 10 – 20 см сумма водопрочных агрегатов в обеих почвах незначительно ниже, чем в слое 0 – 10 см. Эта разница недостоверна.

Проведен сравнительный анализ классической схемы мокрого просеивания и с навесками из свежей почвы. Оказалось, что в изученных почвах при использовании свежих образцов выход водопрочных агрегатов выше. Если при классической схеме в навеску для мокрого просеивания попадают пропорционально все фракции, то при взятии навески из свежих проб происходит произвольный отбор. Поэтому навеску составляют в основном агрегаты более 10 мм.

Таблица

Водопрочность структуры дерново-подзолистых глееватых почв на карбонатных глинах (по данным фракционирования из свежих образцов с оптимальной полевой влажностью)

Глубина отбора проб, см	Размер фракций (мм) и содержание, %							Сумма более 5 – 0,25
	Более 5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25	
Почва 1. Дерново-подзолистая тяжелосуглинистая глубоко-глееватая почва								
0 - 10	74,0 ± 2,5	2,6 ± 0,21	1,2 ± 0,17	2,0 ± 0,20	1,3 ± 0,17	0,6 ± 0,01	18,3 ± 0,7	81,7 ± 2,2
10 - 20	71,1 ± 2,8	4,2 ± 0,33	0,4 ± 0,01	2,2 ± 0,88	1,4 ± 0,22	0,6 ± 0,02	20,1 ± 0,59	79,9 ± 2,7
Почва 2. Дерново-подзолистая профильно-глееватая тяжелосуглинистая почва								
0 – 10	79,9 ± 1,8	4,2 ± 0,90	2,5 ± 0,28	3,5 ± 0,55	1,7 ± 0,28	0,6 ± 0,05	7,6 ± 0,76	92,4 ± 0,8
10 - 20	71,5 ± 2,2	6,1 ± 0,51	4,5 ± 0,44	6,0 ± 0,64	2,3 ± 0,26	0,7 ± 0,06	8,9 ± 0,77	91,1 ± 2,1

Этим и объясняется резкое доминирование фракции более 5 мм в результатах эксперимента со свежими навесками. Живые корни трав среднего и мелкого размера довольно прочно пронизывают агрегаты, а попытки удалить корни приводят к искусственному разрушению структуры. Таким образом, выяснились основные недостатки при определении водопрочности из свежих образцов.

Выводы

1 Совокупность факторов (обилие минеральных коллоидов, корневая система злаковых трав с высокой урожайностью, большое количество дождевых червей, насыщенность почвенного поглотительного комплекса кальцием, контрастные окислительно-восстановительные условия) создает условия для формирования водопрочной структуры на дерново-подзолистых оглеенных осушенных почвах сенокосного угодья.

2 По итогам эксперимента установлено, что структура гумусового горизонта почв водопрочна более чем на 80 %. Преобладающей фракцией при мокром расसेве оказалась фракция более 5 мм, а фактически крупные комки и мелкие глыбки, которые скреплялись корнями и не распадались при встряхивании.

3 В почве с повышенным гидроморфизмом водопрочных агрегатов больше в среднем на 10,7 % в слое 0 – 10 см и на 11,2 % в слое 10 – 20 см по сравнению с глубокоглееватой почвой.

4 Выход водопрочных агрегатов при использовании образцов с естественной полевой влажностью в интервале 0,75 – 0,95НВ выше, чем при мокром рассеве воздушно-сухих проб.

Работа выполнена в рамках инициативно-поисковой госбюджетной научно-исследовательской темы кафедры агропочвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ» «Почвенные ресурсы Калининградской области: оценка, использование, продуктивность, управление».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качинский Н.А. Структура почвы. – Москва: Изд-во МГУ. – 101 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М., 1986. – 335 с.
3. Рожков В.А., Бондарев А.Г. Физические и водно-физические свойства почв. Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 73 с.
4. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002. – 276 с.
5. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 328 с.

WATER RESISTANCE OF THE STRUCTURE SOD-PODZOLIC SOILS OF HEAVY GRANULOMETRIC COMPOSITION FROM SAMPLES WITH OPTIMAL FIELD HUMIDITY FROM A HAYFIELD

Yusupova Dinara Ilgizovna, post-graduate student
Antsiferova Olga Alekseevna, candidate of Agricultural Sciences, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: anciferova@inbox.ru

The aim of this work was to determine the water resistance of the structure from samples with natural moisture. The combination of factors creates conditions for the formation of a water-resistant structure on the sod-podzolic gleysolic drained soils of the haymaking land. The results of the experiment showed that both studied soils have excellent water resistance. But in sod-podzolic heavy loam profile and the soil are predominant with periodic surface waterlogging water stable aggregates was significantly higher.

**СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ»**

**SECTION "REGIONAL PROBLEMS OF WATER MANAGEMENT
AND TECHNICAL ARRANGEMENT OF THE AREA"**

УДК 627.1

РУЧЕЙ ПАРКОВЫЙ – ОТ ПРУДА ВЕРХНЕГО ДО СОВЕТСКОГО ПРОСПЕКТА

Мартынова Ирина Борисовна, канд. техн. наук, доцент
Нелюбина Елена Андреевна, канд. техн. наук, доцент
Черных Тамара Ивановна, зав. лабораторией

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: i_martynova@mail.ru

В период с июня по сентябрь 2020 года было проведено обследование трассы ручья Паркового с находящимися на нем гидротехническими сооружениями от водозабора на пруду Верхнем до выхода туннеля за Советским проспектом. Также были измерены отметки уровня и вычислены перепады воды у башины Врангеля и на пересечении улицы Горького.

Городские водные объекты, являясь одним из факторов градостроительства, формируют облик города. Они меняются, а иной раз исчезают по мере развития самого города. История преобразований городских водных объектов так же интересна, как история развития города.

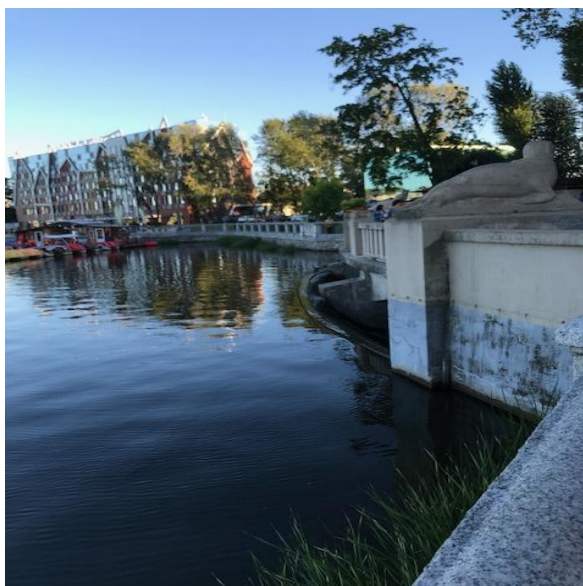


Рис.1. Водозаборное гидротехническое сооружение на Верхнем пруду

Ручей Парковый, один из ландшафтно и градообразующих водотоков города, всегда привлекал внимание жителей. По нему проводились неоднократно натурные исследования и поиски сведений как, до так и послевоенных, из литературных источников [1-4]. Развитие города Кёнигсберга совершенно изменило природную гидрографическую сеть территории. Что касается ручья Паркового, то в настоящее время он попрежнему вытекает из пруда Верхнего. Вода поступает в ручей через водозаборное сооружение ковшового типа автоматического действия. Регулирующие устройства типа затвора отсутствуют. Т.е. уровень воды в пруду Верхнем автоматически поддерживается на отметке (проектной НПУ) около 25,50 метров (Рис.1).

От водозабора вода поступает в туннель-водовод.

В исторический период, когда город защищали оборонительные сооружения, водой из пруда заполнялся ров, который в настоящее время частично убран в трубу (ТЦ «Акрополь»), а часть его от башни Врангеля до улицы Гаражной используется как элемент городского ландшафта.

При обследовании нами был обнаружен выход из существующего водовода в ров у башни Врангеля и слабое течение воды из него (Рис.2). Перепад уровней в пруду Верхнем и у башни Врангеля в период обследования составляло 1.8 м. В послевоенное время водоприемное сооружение ремонтировалось.



Рис. 2. Выход из туннеля у башни Врангеля

Пересечение с улицей Горького выполнено таким образом, что перепад уровней на входе и выходе из трубы составляет около 0.3 метров. Вход оформлен очень красиво. Водосливная грань состоит из трех частей: центральной и двух симметрично расположенных боковых (рис. 3,4).

После пересечения с Советским проспектом ручей Парковый выходит из туннеля (Рис.5) и далее течет в открытом русле, за исключением участков, где он пересекает проспект Мира и улицу Д. Донского. В этом месте имеется выход еще одного туннеля, расположенного справа.



Рис. 3. Центральная часть водосливной грани



Рис.4 Боковая (левая) часть водосливной грани

При обследовании летом 2019 года после продолжительного периода без осадков нами было отмечено, что уровень воды в пруду Верхнем понизился до отметки водосливного порога и поступление воды в тоннель прекратилось. В то же время отсутствовал сток из левого (по течению) туннеля за Советским проспектом, но наблюдалось незначительное течение из правого. В связи с этим можно предположить, что в ручей Парковый поступают сточные воды промышленных предприятий, с которыми попадают в большом количестве загрязняющие вещества.

В парке Центральном в ручей Парковый справа впадает речей без названия. т.к. этот ручей в пределах города не имеет выхода на поверхность, не представляется возможным установить источники его питания. Судя по качественному состоянию воды в нем в засушливый период и улучшении состояния после дождя, он принимает канализационные и ливневые стоки.



Рис. 5 Выходные оголовки двух туннелей за Советским проспектом

После пересечения с улицей Д. Донского ручей парковый течет в низких берегах, заросших камышом и травой.

Таким образом, мы видим, вернее, предполагаем путь ручья Паркового от Верхнего пруда до выхода из туннеля за Советским проспектом.

Некоторые сведения по этому вопросу находим в [5]: «В западной части озера (пруд Верхний) из камышовой заводи вытекала речка, которая бежала с причудливыми изгибами на юго-запад». Там же при-

ведена схема 1925 год (рис.6), на которой видно, что севернее рва бывших оборонительных сооружений протекал безымянный ручей. Может это и есть настоящее русло ручья Паркового? Была ли эта часть засыпана ручья или спрятана в туннель, остается загадкой.

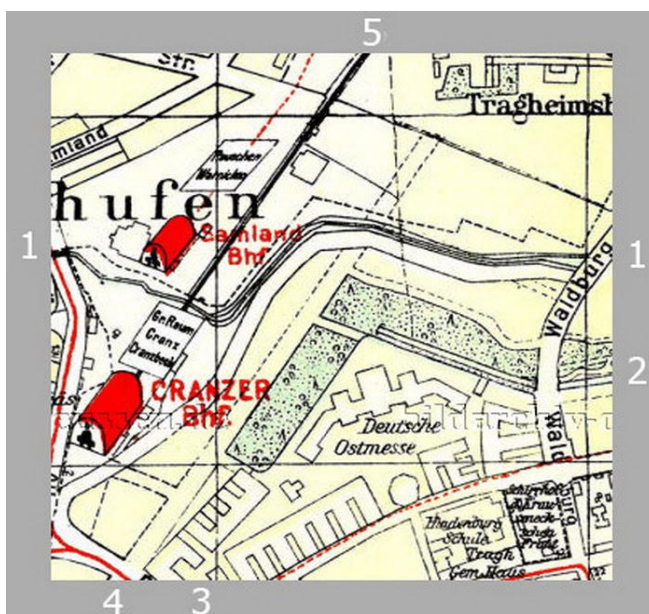


Рис.6 Схема 1925 года

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сулейманов, С. Н. Наблюдение за состоянием ручья Паркового в 2017 году / С. Н. Сулейманов, В. А. Наумов // Вестник молодежной науки. – 2017. – № 3 (10). – С. 21.
2. Наумов, В.А. Рельеф местности вдоль ручья Паркового от Советского проспекта до устья / В.А. Наумов, С.Н. Сулейманов // Развитие инженерно-технических методов природообустройства и водопользования: сборник научных трудов.– Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018.– С. 56-62.
3. Обследование ручья Паркового в июле–октябре 2019 года / И.Б. Мартынова, Е.А. Нелюбина, Т.И. Черных. //Региональные проблемы природно-техногенных систем: сборник научных трудов.- Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020, - с.
4. Губин А.Б. Топонимика Калининграда. Реки и водоемы // Калининградские архивы. - Калининград, 2007. - Вып. 7. - С. 197-228.
5. Хуфенфрайграбен - ручей Парковый. [Электронный ресурс]: (дата обращения 14.11.2019)

PARK STREAM FROM - THE VERHNY POND TO SOVETSKY PROSPEKT

Martynova Irina Borisovna, Candidate of Technical Sciences
Nelyubina Elena Andreevna, Candidate of Technical Sciences
Chernyh Tamara Ivanovna, Head of laboratory

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: i_martynova@mail.ru

In the period from June to September 2020, a survey was carried out of the route of the Parkovy stream with the hydraulic structures located on it from the water intake on the Verkhny pond to the exit of the tunnel behind the Soviet avenue. The level marks were also measured and the water drops at the Wrangel tower and at the intersection of Gorky Street were calculated.

ОЦЕНКА ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПО ДАННЫМ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЕЖЕГОДНИКОВ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ МАМОНОВКИ

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: van-old@mail.ru

В гидрологических ежегодниках до середины 70-х годов прошлого века размещали подробные данные о выполненных измерениях. Разработан метод, позволяющий оценить поперечное сечение водотока по данным измерений в гидрологическом ежегоднике и рассчитать гидравлический радиус. Уравнения регрессии максимальной глубины реки Мамоновки на ширину и ширины на максимальную глубину находятся в пределах доверительных интервалов. Гидравлический радиус реки Мамоновки в исследованном створе мало отличается от ее средней глубины.

Введение

Для определения средней скорости равномерного движения воды на прямолинейных участках водотоков используют формулу Шези (см., например [1, 2]):

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot I}, \quad (1)$$

где: $V = Q/\omega$ – средняя скорость водотока; Q – расход воды, ω – площадь сечения водотока, $R = \omega/\chi$ – гидравлический радиус; χ – смоченный периметр, I – продольный уклон поверхности воды; C – коэффициент Шези.

По нормативным документам вычислять коэффициент Шези при средней глубине водотока $h < 5$ м следует по формуле Н.Н. Павловского:

$$C = R^y / n; \quad y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1), \quad (2)$$

где n – коэффициент шероховатости русла реки.

Если ширина реки B много больше ее средней глубины h , то принимают $R = h$. Такое приближение, безусловно, подходит для больших рек. Для малых водотоков необходимо находить гидравлический радиус.

При расчетах распространения взвешенной примеси по водотоку требуется определить коэффициент поперечной турбулентной диффузии D [3, 4]. Действующим нормативным документом [5] его предписано рассчитывать по следующей формуле:

$$D = \frac{g \cdot V \cdot h}{37 \cdot n \cdot C^2}, \quad (3)$$

где g – ускорение свободного падения.

Как видно, и (1), и (3) зависят коэффициента Шези. Величина C применяется при решении целого ряда задач гидравлики и инженерной гидрологии (см. [6-8]). Не составляет труда рассчитать гидравлический радиус, когда известно поперечное сечение водотока, например, для каналов правильной формы. Однако это становится проблемой при гидравлических расчетах малых водотоков, в которых заранее неизвестно, можно ли принять $R = h$.

Целью настоящей статьи является разработка метода оценки поперечного сечения малого водотока и последующего расчета гидравлического радиуса по данным измерений из гидрологических ежегодников (ГЕ).

Исходные данные

В ГЕ до середины 70-х годов прошлого века размещали не только таблицы с ежедневными уровнями и расходами воды в створах водотоков, но и подробные данные о выполненных измерениях в течение каждого года. Здесь используем такие данные по реке Мамоновке [9, 10] (пост находится в городе Мамоново). Часть данных представлена в табл. 1

Данные измерений на реке Мамоновке в 1960 году [9]

№ п/п	Дата	Уровень, Н	Расход, Q	Площадь, ω	Ширина, В	Глубина ср., h	Глубина макс., h_m
		см	м ³ /с	м ²	м	м	м
1	06.01	78	2.18	6.23	11.4	0.55	0.95
2	30.01	79	2.28	6.36	11.3	0.56	0.95
3	23.02	62	1.34	4.97	10.6	0.47	0.81
4	29.02	66	1.53	5.20	11.0	0.47	0.80
5	07.03	65	1.24	5.05	10.7	0.47	0.84
6	15.03	124	5.46	11.5	13.5	0.85	1.42
7	22.03	174	9.43	19.5	16.0	1.22	1.91
7	26.03	162	8.86	17.2	15.5	1.11	1.70
9	30.03	145	7.25	14.1	15.2	0.93	1.50
10	31.03	132	6.34	12.2	14.1	0.87	1.39
11	01.04	120	5.29	10.5	13.7	0.77	1.27
12	02.04	100	3.96	8.25	13.2	0.63	1.10
13	03.04	111	4.60	9.73	13.6	0.72	1.20
14	13.04	84	2.73	6.74	12.5	0.54	0.95
15	16.04	141	6.73	14.3	15.0	0.95	1.48
16	01.05	99	3.56	8.26	12.0	0.69	1.10
17	09.05	73	2.07	5.97	11.0	0.54	0.92
18	16.05	64	1.51	4.82	9.5	0.51	0.83
19	25.05	56	1.33	4.30	9.5	0.45	0.73
20	04.06	53	1.35	4.06	9.0	0.45	0.74
21	11.06	114	4.83	10.6	12.5	0.85	1.35
22	14.06	88	3.19	7.15	11.0	0.65	1.06
23	29.06	46	1.05	3.20	8.0	0.40	0.64
24	07.07	58	1.28	4.26	9.5	0.45	0.75
25	13.07	64	1.79	5.08	9.5	0.53	0.80
26	25.07	88	2.99	7.28	11.0	0.66	0.99
27	29.07	152	7.77	16.5	15.0	1.10	1.72
28	01.08	88	2.96	7.03	11.8	0.60	1.05
29	02.08	65	1.83	4.64	10.3	0.45	0.82
30	06.08	129	5.53	11.8	13.0	0.91	1.34
31	14.08	164	8.48	17.1	15.0	1.14	1.69
32	15.08	136	6.13	13.0	13.5	0.96	1.41
33	16.08	61	1.77	4.43	10.0	0.44	0.82
34	30.08	96	3.68	7.93	11.5	0.69	1.10
35	06.09	67	1.95	5.07	10.0	0.51	0.83
36	14.09	48	0.86	2.68	8.0	0.34	0.53
37	22.09	85	2.80	6.81	11.5	0.59	0.91
38	28.09	68	1.79	5.51	10.0	0.55	0.87
39	04.10	56	1.46	4.00	9.0	0.44	0.73
40	10.10	96	3.20	7.61	11.5	0.66	0.97
41	30.10	123	5.23	11.2	12.5	0.90	1.32
42	11.11	70	1.80	5.37	10.5	0.51	0.80
443	21.11	92	3.32	7.27	11.0	0.66	1.03
44	23.11	88	2.99	7.08	11.3	0.63	1.04
45	29.11	116	4.52	10.4	12.0	0.87	1.31

Уровень в Табл. 1 измерен от условной отметки «нуль поста»

Регрессионная зависимость максимальной глубины от ширины водотока

Коэффициент корреляции между максимальной глубиной и шириной реки Мамоновки весьма высок (в 1960 году он равен 0,947), что позволяет искать уравнение регрессии. Причем здесь имеем случай, описанный Е.Г. Ивановым [11], когда обе величины являются случайными. В отличие от [11] в нашем случае стохастическая связь явно нелинейная из-за достоверной точки в начале координат (см. рис. 1). Поэтому непосредственно воспользоваться методом [11] нельзя, так как он предназначен для определения уравнения линейной регрессии.

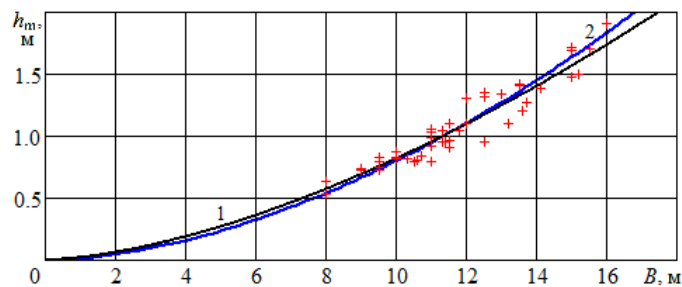


Рис. 1 Связь максимальной глубины и ширины реки Мамоновки в 1960 году. Точки – данные измерений из табл. 1, линии – результаты расчета: 1 – по (1), 2 – по (2)

Найдем сначала показательную регрессионную зависимость максимальной глубины от ширины водотока:

$$h_m = \alpha_1 \cdot B^{\beta_1}, \quad (1)$$

где эмпирические коэффициенты были найдены по данным измерений методом наименьших квадратов: $\alpha_1 = 0,02085$; $\beta_1 = 1,596$.

Далее найдем показательную регрессионную зависимость ширины водотока от максимальной глубины:

$$B = \varphi(h_m) = \gamma \cdot (h_m)^\theta, \quad \gamma = 11,334; \quad \theta = 0,568. \quad (2)$$

где эмпирические коэффициенты также были найдены методом наименьших квадратов.

По Рис. 1 видно, что линии 1 и 2 довольно близки. Выразим из (2) максимальную глубину, получится такая же формула, как (1), но с коэффициентами $\alpha_2 = 0,01394$; $\beta_2 = 1,760$. Найдем уравнение линии, равно отстоящей от 1 и 2:

$$h_m = f(B) = \alpha \cdot B^\beta, \quad \alpha = 0,01705; \quad \beta = 1,678. \quad (3)$$

Рассчитаем доверительные интервалы для линии $f(B)$ при уровне значимости 0,05. Для удобства построим все графики в логарифмическом масштабе (рис. 2). Видно, что линии 1 и 2 находятся в пределах доверительного интервала линии 3.

Аналогичным методом была найдена показательная регрессионная зависимость в форме (3) по данным измерений 1961 года [10]. Рассчитанные методом наименьших квадратов эмпирические коэффициенты для 1961 года составили: $\alpha = 0,01808$; $\beta = 1,689$. На рис. 3 представлено сравнение графиков, построенных по данным измерений 1960 и 1961 года. Различие между линиями 1 и 2 объясняется не только случайными факторами, но и систематической погрешностью измерений.

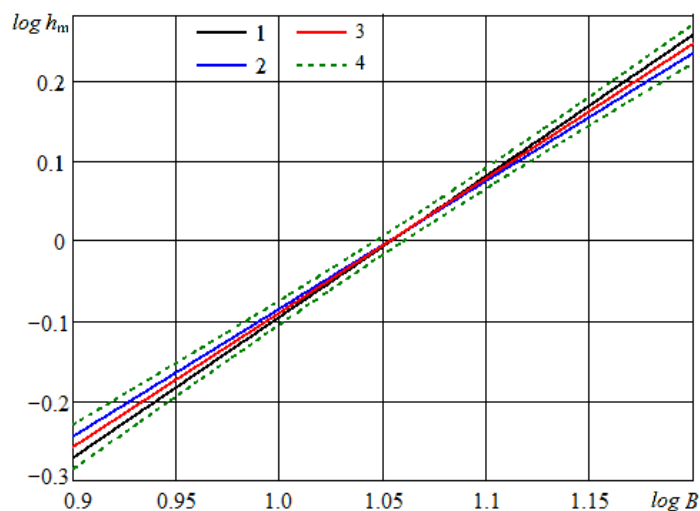


Рис. 2 Связь между логарифмами максимальной глубины и ширины реки Мамоновки в 1960 году. 1 – результаты расчета (1), 2 – по (2), 3 – по (3), 4 – границы доверительного интервала

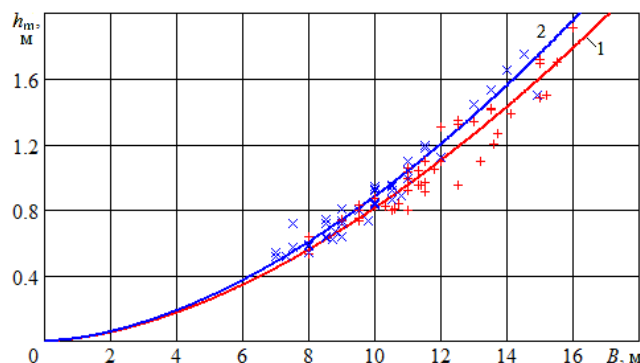


Рис. 3 Связь между максимальной глубиной и шириной реки Мамоновки: 1 – в 1960 году, 2 – в 1961 году. Точки – данные измерений [8, 9], линии – результаты расчета по формуле (3)

Расчет гидравлического радиуса

Проинтегрируем (2), чтобы найти зависимости площади сечения ω и смоченного периметра χ реки Мамоновки от ее наибольшей глубины в исследуемом створе:

$$\omega(h_m) = \int_0^{h_m} \varphi(h) dh, \quad \chi(h_m) = \int_0^{h_m} \sqrt{1 + \left(\frac{d\varphi}{dh}\right)^2} dh, \quad R(h_m) = \frac{\omega(h_m)}{\chi(h_m)}. \quad (4)$$

На рис. 4 видно, что результаты расчета гидравлического радиуса по формулам (4) хорошо согласуются с измеренными средними глубинами реки Мамоновки в исследуемом створе.

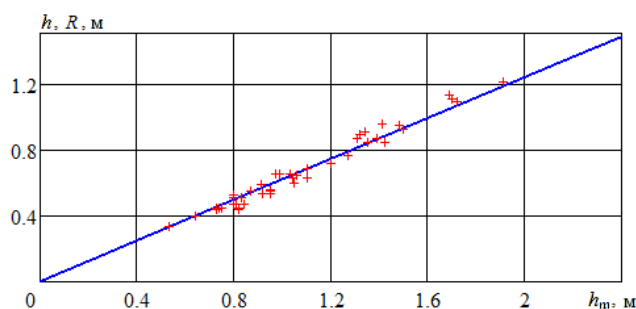


Рис. 4 Сравнение результатов расчета гидравлического радиуса (линия) и измеренных средних глубин (точки) реки Мамоновки (город Мамоново, 1960 год)

Заключение

Таким образом, разработанный метод позволяет оценить поперечное сечение водотока по данным измерений в гидрологическом ежегоднике и рассчитать гидравлический радиус. Уравнения регрессии максимальной глубины реки Мамоновки на ширину и ширины на максимальную глубину находятся в пределах доверительных интервалов. Гидравлический радиус реки Мамоновки в исследованном створе мало отличается от ее средней глубины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышников Н.Б. Гидравлические сопротивления речных русел. - СПб.: РГММУ, 2003. - 147 с.
2. Наумов В.А. Коэффициент шероховатости русла реки Писсы // Вестник науки и образования Северо-Запада России: электронный журнал, 2017. Т. 3. № 3. С. 1–7. [Электронный ресурс] URL: <http://vestnik-nauki.ru/wp-content/uploads/2017/09/2017-N3-Naumov.pdf>.
3. Великанов Н.Л., Наумов В.А. Моделирование распространения взвешенных органических примесей в водотоках // Вода: химия и экология. – 2017. – № 3. – С. 3-8.
4. Наумов В.А. Математическое моделирование распространения взвешенных примесей от точечного источника и их осаждения в водотоке // Известия КГТУ. – 2017. – № 44. – С. 46-58.
5. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Приказ № 333 от 17 декабря 2007 г.

6. Пуляевский А.М. Гидравлический расчет сужающихся желобов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2005. – № 5. – С. 469-478.
7. Наумов В.А., Маркова Л.В. Корреляционный анализ внутригодового распределения стока рек региона // Известия КГТУ. – 2012. – № 26. – С. 40-46.
8. Наумов В.А. Методы обработки гидрологической информации // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2015. – № 7. – С. 144-150.
9. Гидрологический ежегодник 1960 г. – Т. 1. – Бассейн Балтийского моря / под ред. Л.М. Жвирздинене. – Вып. 5, 6. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1963.– 262 с.
10. Гидрологический ежегодник 1961 г. – Т. 1. – Бассейн Балтийского моря / под ред. Л.М. Жвирздинене.– Вып. 5, 6. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1963.– 198 с.
11. Иванов Е.Г. Об особенностях формирования и способах описания статистических зависимостей в гидрологии // Водное хозяйство России. – 2007. – № 2. – С. 22-26.

ESTIMATION OF CROSS SECTION ACCORDING TO HYDROLOGICAL YEARBOOKS ON THE EXAMPLE OF THE MAMONOVKA RIVER

Naumov Vladimir Arkad'evich, Doctor of technical Sciences, Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: van-old@mail.ru

Detailed data on the measurements made were published in hydrological yearbooks until the mid-70s of the last century. The method has been developed for estimating the cross-section of a watercourse based on measurements in the hydrological yearbook and calculating the hydraulic radius. The regression equations for the maximum depth of the Mamonovka river by width and width by maximum depth are within confidence intervals. The hydraulic radius of the Mamonovka river differs little from its average depth in the studied range.

УДК 628.21

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА АВТОНОМНЫХ ВАКУУМНЫХ ОТКАЧИВАЮЩИХ СИСТЕМ

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор
Землянов Антон Алексеевич, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: van-old@mail.ru

Канализационные автоцистерны используются для откачивания сравнительно маловязких стоков. Кроме того, применяются мобильные установки для сбора высоковязких отходов нефтепродуктов. Процесс откачивания стоков описывается одной и той же системой дифференциальных уравнений. Расчет установок первого типа необходимо проводить с учетом зависимости глубины слоя в цистерне от объема перекачанной жидкости. При откачивании высоковязких остатков нефтепродуктов в рукаве устанавливается ламинарный режим течения. Возрастание вязкости влечет увеличение продолжительности заполнения цистерны.

Введение

Хотя наружная вакуумная канализация и является сравнительно новой системой сбора сточных вод, опубликовано уже довольно много рекомендаций по ее расчету, проектированию и эксплуатации (см. [1-3] и библиографию в них). Так в [2] описан опыт применения современных вакуумных технологий для перекачки сточных вод в Московском водоканале. В [3] рассмотрены особенности наружных канализационных вакуумных систем для небольших поселков, важнейшей из которых является метод расчета двухфазного (пузырькового) течения по трубам.

Процесс вакуумного перекачивания жидкостей является весьма затратным энергетически. В автономных установках необходимо предусмотреть работу компрессорных машин. Поэтому автономные ваку-

умные откачивающие системы (АВОС) применяют в тех, случаях, когда каким-либо причинам трудно или невозможно использовать, например центробежные насосы, у которых коэффициент полезного действия намного выше [4]. АВОС необходимы в рыбном хозяйстве (их называют вакуумными рыбонасосными установками), чтобы снизить повреждаемость объектов лова при транспортировке [5]. В химической промышленности АВОС используют при перекачивании особо агрессивных жидкостей. Но чаще применяют установки, в которых сжатый воздух на этапе вытеснения жидкости из рабочей камеры подается стационарной системой.

Производятся и эксплуатируются два основных типа мобильных АВОС. Наиболее распространенными являются канализационные автоцистерны для откачивания сравнительно маловязких стоков. Общий вид показан на Рис. 1.



*Рис.1. Общий вид канализационной установки КО-503В на базе автомашины ГАЗ-3307 [6]:
1 – цистерна, 2 – люк для присоединения рукава*

Другой тип мобильных АВОС – установки для откачки высоковязких отходов нефтепродуктов. На рис. 2 представлен общий вид такой автоцистерны компании Геоцентроспас [7]. Автоцистерна позволяет транспортировать стоки непосредственно к точке слива (утилизации). При всем сходстве рис. 1 и 2 отметив важное отличие, обусловленное большой вязкостью перекачиваемой жидкости. На рис. 2 люк для присоединения рукава находится в верхней части цистерны, а на рис. 1 – в нижней части, вблизи дна.



*Рис. 2 Общий вид установка вакуумной откачки отходов высоковязких нефтепродуктов УВО-1 [7]:
1 – цистерна, 2 – люк для присоединения рукава*

Цель данной статьи – установить особенности расчета перекачивания стоков мобильными АВОС в зависимости от вязкости и отличий в конструкции.

Расчет перекачивания маловязких стоков

Расчет откачки воздуха из рабочей камеры с помощью вакуумного насоса подробно описан в работах [8, 9], поэтому здесь не будем на нем останавливаться. Математическая модель перекачивания маловязких стоков с помощью автоцистерны (рис. 3а) предложена в [10].

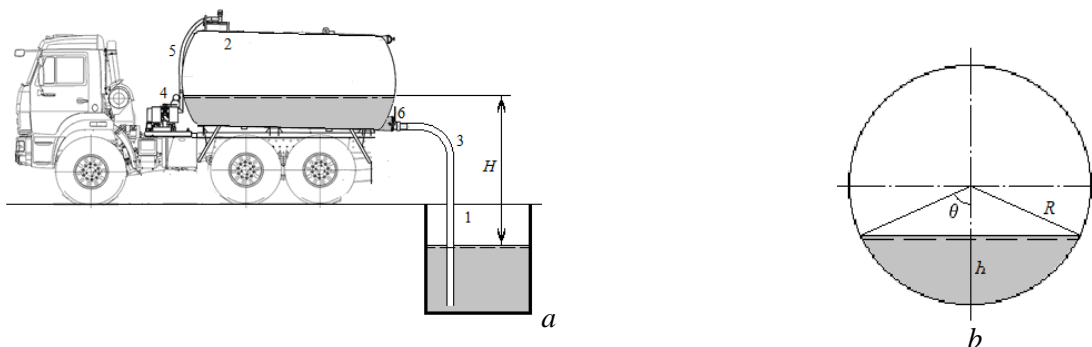


Рис. 3 Откачки канализационных стоков. а – общая схема: 1 – колодец со стоками, 2 – цистерна, 3 – рукав, 4 – вакуумный насос, 5 – трубопровод насоса, б – люк и вентиль; б – поперечное сечение цистерны

Система дифференциальных уравнений, описывающих работу установки, включает уравнение откачки воздуха из цистерны (1), уравнение движения жидкости по рукаву (2) и уравнение баланса жидкости в цистерне (3):

$$(V(t) - V_0) \cdot \frac{d p}{d t} = f(p(t)) \cdot (k \cdot p_A - (1 + k) \cdot p(t)), \quad p(0) = p_A; \quad (1)$$

$$L \frac{d W}{d t} = \frac{1}{\rho} \cdot (p_A - p(t)) - g H(t) - \frac{W^2}{2} \cdot (\alpha + \zeta), \quad W(0) = 0; \quad (2)$$

$$\frac{d V}{d t} = S \cdot W(t), \quad V(0) = 0, \quad \zeta = \sum \zeta_M + \lambda \frac{L}{d}, \quad (3)$$

где W – скорость жидкости в трубопроводе (рукаве), $V(t)$ – объем перекачиваемой жидкости в цистерне в момент времени t , $p(t)$ – абсолютное давление в цистерне, p_A – атмосферное давление, k – коэффициент утечки, $f(p)$ – зависимость производительности вакуумного насоса от давления в цистерне, ρ – плотность жидкости, g – ускорение свободного падения, L, S – соответственно, длина и площадь поперечного сечения рукава, H – перепад высот, d – диаметр трубы, ζ_M – коэффициент местных гидравлических потерь, λ – коэффициент гидравлических потерь по длине трубы. Параметр α следует положить равным нулю, так как конечное сечение потока является свободной поверхностью жидкости.

Для маловязкой жидкости в рукаве реализуется турбулентный режим течения, Поэтому коэффициент гидравлических потерь по длине трубы рассчитываем по формуле Альтшуля:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}, \quad Re = \frac{W \cdot d}{\nu}, \quad (4)$$

где Re – число Рейнольдса, Δ – абсолютная эквивалентная шероховатость трубы, ν – коэффициент кинематической вязкости жидкости.

Зависимость от времени перепада уровней в колодце и в цистерне:

$$H(t) = H_0 + h_1(t) + h_2(t), \quad h_1(t) = V(t) / S_1, \quad (5)$$

где H_0 – перепад уровней в начальный момент, h_1 – насколько понизился уровень в колодце за время t , h_2 – глубина слоя жидкости в цистерне, S_1 – площадь поперечного сечения колодца.

Для расчета глубины слоя жидкости в цистерне полагаем, что ось цилиндра можно считать горизонтальной (рис. 3б). Известна формула для площади сегмента по величине угла θ [11]:

$$S = 0,5 \cdot R^2 (2\theta - \sin(2\theta)). \quad (6)$$

Объем слоя жидкости в цистерне длиной L с радиусом R :

$$V = S \cdot L = R^2 L (\theta - 0,5 \cdot \sin(2\theta)). \quad (7)$$

Перейдем к безразмерному объему жидкости v :

$$v = V/V_0 = (\theta - 0,5 \cdot \sin(2\theta)) / \pi, \quad h_2/R = 1 - \cos\theta \quad (8)$$

Нелинейность не позволяет из системы уравнений (8) аналитически получить зависимость глубины h_2 от объема v . Поэтому для каждого значения v приходится находить глубину слоя численным методом. Замкнутая таким образом задача Коши (1)-(3) решалась численным методом в среде Mathcad.

Расчет перекачивания высоковязких отходов нефтепродуктов

На Рис. 4 показана схема откачки отходов высоковязких нефтепродуктов с помощью УВО-1 (см. рис. 2).

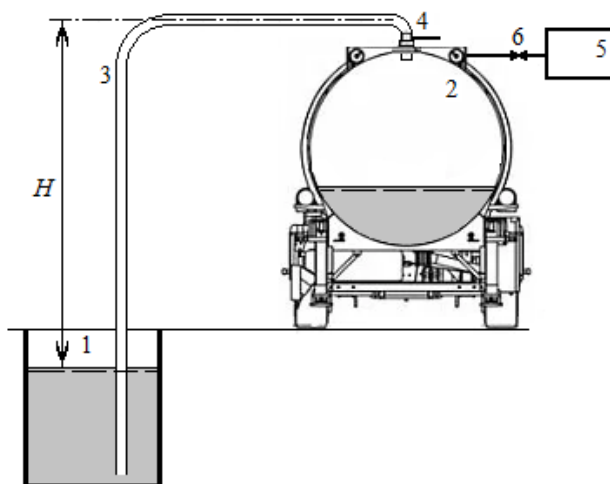


Рис. 4 Схема откачки отходов высоковязких нефтепродуктов: 1 – колодец, 2 – цистерна, 3 – рукав, 4 – люк и вентиль, 5 – вакуумный насос, 6 – вентиль

Система дифференциальных уравнений, описывающая процесс перекачивания жидкости автоцистерной УВО-1 будет такой же, как (1)-(3). Отходы нефтепродуктов могут иметь вязкость в тысячу раз больше, чем у воды. В этом случае течение жидкости по трубе 3 будет ламинарным. Тогда в уравнении (2) $\alpha = 2$. Для конструкции, показанной на рис. 4, в первой из формул (5) будет отсутствовать последнее слагаемое. Поэтому расчет перепада уровней упрощается.

В данной статье расчеты проводились для ньютоновских жидкостей, поэтому коэффициент гидравлических потерь на трения определялся по формуле $\lambda = 64/Re$. В дальнейшем могут быть учтены неньютоновские свойства многих отходов нефтепродуктов.

На рис. 5 представлены результаты решения задачи Коши (1)-(3) при следующих значениях параметров: $V_0 = 3,25 \text{ м}^3$; $d = 100 \text{ мм}$; $p_0 = 20 \text{ кПа}$; $H_0 = 3,25 \text{ м}$; $L = 9,8 \text{ м}$; $S_1 = 2 \text{ м}^2$.

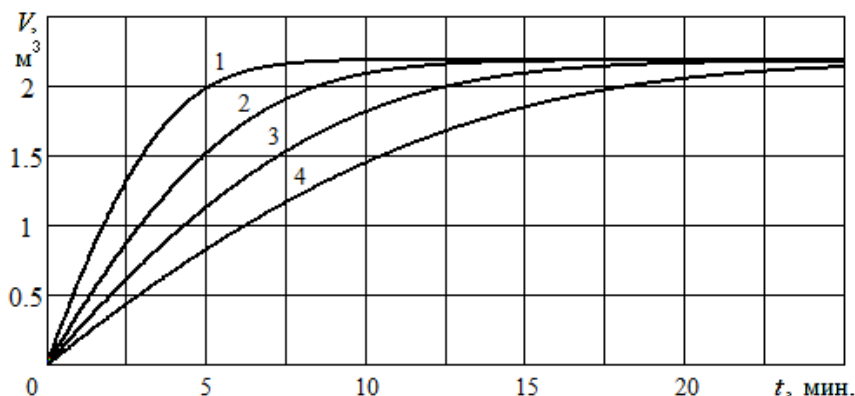


Рис. 5. Изменение по времени объем перекачиваемых отходов нефтепродуктов при различной вязкости: 1 – $v=1100 \text{ мм}^2/\text{с}$; 2 – $v=1800 \text{ мм}^2/\text{с}$; 3 – $v=2700 \text{ мм}^2/\text{с}$; 4 – $v=3800 \text{ мм}^2/\text{с}$

Заключение

Таким образом, процесс откачивания стоков разными типами мобильных АВОС описывается одной и той же системой дифференциальных уравнений. Расчет АВОС первого типа необходимо проводить с учетом зависимости глубины слоя в цистерне от объема перекачанной жидкости. При откачивании высоковязких остатков нефтепродуктов в рукаве устанавливается ламинарный режим течения. Максимальный объем жидкости, перекачанной за один цикл, не зависит от вязкости. С возрастанием вязкости остатков нефтепродуктов уменьшается расход и увеличивается продолжительность заполнения цистерны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Чередниченко И.Л. Вакуумная канализация – инновационная технология для сбора сточных вод // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. – 2009. – №1. – С. 16-19.
- 2 Хренов К.Е., Богомолов М.В., Дудченко Т.О. и др. Установка вакуумной перекачки сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – С. 32-36.
- 3 Григоренко Н.И., Нездойминов В.И., Дрозд Г.Я. Сбор сточных вод в малых населенных пунктах под действием вакуума // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2018. – № 3 (123). – С. 4-10.
- 4 Великанов Н.Л., Наумов В.А., Примак Л.В. Обобщенные характеристики канализационных насосов высокой производительности // Механизация строительства. – 2017. – Т. 78, № 10. – С. 32-36.
- 5 Наумов В.А., Великанов Н.Л. Этапы работы вакуумной рыбонасосной установки // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 108-112.
- 6 Машина вакуумная КО-503В и ее модификации. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommash.ru/> (дата обращения 05.05.2020).
- 7 Геоцентроспас. Откачка остатков вязких нефтепродуктов вакуумной машиной [Электронный ресурс]. URL: <http://www.geocentrspas.ru/ru/uslugi/tank> (дата обращения 05.05.2020).
- 8 Великанов Н.Л., Наумов В.А. Компрессорные машины вакуумных рыбонасосов // Рыбное хозяйство. – 2018. – № 6. – С. 78-81.
- 9 Великанов Н.Л., Наумов В.А. Динамические характеристики вакуумных насосов и компрессоров рыбонасосных установок // Рыбное хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 79-83.
- 10 Великанов Н.Л., Наумов В.А., Корягин С.И. Откачивание стоков вакуумной машиной // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2020. – № 1 (51). – С. 11-14.
- 11 Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – Москва: Наука, 1964. – 608 с.

FEATURES OF THE AUTONOMOUS VACUUM PUMPING SYSTEMS CALCULATION

Naumov Vladimir Arkad'evich, Doctor of technical Sciences, Professor
Zemlyanov Anton Alekseevich, student of the Construction Faculty

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: van-old@mail.ru

Sewage tankers are used for pumping relatively low-viscosity effluents. In addition, mobile units are used for collecting high-viscosity waste oil products. The process of pumping out drains is described by the same system of differential equations. The calculation units of the first type needs to be based on the layer depth in the tank from the volume of pumped fluid. Laminar flow mode is installed in the pipe when pumping out high-viscosity residues of petroleum products. Increasing viscosity leads to an increase in the duration of filling the tank.

ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙ ОСУШИТЕЛЬНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Пунтусов Владимир Григорьевич, канд.техн.наук, доцент

²Спирин Юрий Александрович, аспирант

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, email:v.puntusov57@mail.ru

²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им.И. Канта»,

Калининград, Россия, email:spirin1234567890@rambler.ru

Актуальным вопросом на сегодняшний день является техническое состояние и уровень безопасности осушительных насосных станций. В работе произведена интегральная оценка опасности и уязвимости насосных станций с полным износом оборудования и насосных станций с проведенной реконструкцией. На ее основе были получены значения вероятности возникновения аварий на насосных станциях. Анализ рисков показал, что для повышения эксплуатационной надежности насосных станций требуется реконструкция или капитальный ремонт насосных станций с заменой изношенного оборудования на современное и энергоэффективное.

В Калининградской области площадь полейдерных систем составляет около 100 тыс. га. (70 % полейдеров Российской Федерации). Основная часть систем находится на территории Неманской низменности в Славском районе на площади 68 тыс. га., остальные – вдоль побережья Куршского и Калининградского заливов в Полесском, Гурьевском, Зеленоградском, Багратионовском районах, в поймах р. Преголя, р. Прохладная и их притоков в Гурьевском и Гвардейском районах.

Абсолютная площадь полейдеров является незатопляемой (зимней) и составляет 93 % от всей площади. Остальная площадь полейдеров относится к затопляемой (летней). На незатопляемых полейдерах защита от затопления и осушение осуществляется круглогодично, а на затопляемых во время прохождения весеннего паводка территория может затопливаться. На зимних полейдерах находятся населенные пункты, земли сельскохозяйственного назначения, земли гослесфонда и другие, а на летних – сенокосы.

Для откачки воды с полейдерных систем предусмотрены 114 осушительных насосных станций, в том числе 93 – федеральной собственности, 14 – областной собственности, 7 – не внесенных в реестр собственности. В соответствии с требованием нормативных документов [1; 2; 3, 60 с.; 4], насосные станции, как и другие гидротехнические сооружения, подлежат декларированию их безопасности. Неотъемлемой частью деклараций безопасности является оценка уровня их безопасности и риска возникновения аварий. Указанная оценка выполняется в соответствии с требованиями [1; 2].

Согласно [1; 2; 3, 60 с.; 4] под безопасностью гидротехнических сооружений (ГТС) понимается их свойство, позволяющие обеспечить защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов. При авариях ГТС возможны возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) разных масштабов.

Опасность ГТС – это процессы, протекающие в ГТС и зоне их влияния, и представляющие угрозу для жизни или условий жизнедеятельности людей, объектов хозяйства или окружающей среды. Уровень уязвимости ГТС определяется их восприимчивостью, а также восприимчивостью окружающей среды (в зоне влияния сооружения) к воздействию факторов опасности.

Уязвимость ГТС – это свойство ГТС терять свою способность к выполнению заданных функций в результате негативных воздействий или деградационных процессов материалов в течении с течением времени. Уязвимость представляет собой реакцию сооружений на внешние и внутренние опасности.

Под уровнем безопасности ГТС понимается качественная характеристика ГТС и условий его эксплуатации, а под риском аварии – определение её частоты (вероятности).

По требованиям нормативных документов [3, 60 с.; 4] оценка риска аварии производится на основании экспертного анализа уровня опасности аварии и уровня безопасности ГТС. Для оценки риска аварии, вначале рассматривается коэффициент риска (Da), на основе принципа пересечения этих событий, то есть:

$$Da = \lambda \cdot v \quad (1)$$

где λ – коэффициент опасности для ГТС; v – коэффициент уязвимости ГТС.

Физический смысл коэффициента риска состоит в том, что он представляет собой меру (дозу) опасного воздействия на данные ГТС, с установленной степенью уязвимости.

Осушительные насосные станции Калининградской области характеризуются различным техническим состоянием. Основное количество насосных станций имеет насосно-силовое оборудование с полным неоднократным физическим износом. Ряд насосных станций имеет нормальное техническое состояние в

результате проведенной реконструкции. В таблице 1-4 приведено определение их интегральной оценки опасности и уязвимости с полным износом оборудования, и также насосных станций с проведенной реконструкцией, в соответствии с [3, 60 с.; 4].

Таблица 1

Определение интегральной оценки опасности насосных станций с полным износом оборудования

№ п/п	Показатели опасности	Уровень опасности	Код	Отличительные признаки
1	Опасность превышения принятых при проектировании природных нагрузок и воздействий	Средний	2	Показатели возможных нагрузок и воздействий превышают расчетные в связи с износом оборудования. Возможность возникновения муниципальной ЧС
2	Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям	Большой	3	Значительные отклонения, связанные с износом оборудования
3	Соответствие проекту конструкций сооружения, технологии его возведения и свойств материалов конструкций и основания	Большой	3	Значительные отклонения от нормативных требований, которые могут привести к нарушениям эксплуатационного режима и муниципальной ЧС
4	Обоснованность и соответствие проектных и эксплуатационных решений по режиму эксплуатации и мониторингу современным нормативным требованиям	Большой	3	Невозможна эксплуатация в штатном режиме до устранения недостатков. Возможна муниципальная ЧС

Таблица 2

Оценка степени уязвимости насосных станций с полным износом оборудования

№ п/п	Показатели опасности	Уровень опасности	Код	Отличительные признаки
1	Состояние насосных станций (по данным мониторинга)	Средний	2	Неудовлетворительное техническое состояние, что может привести к муниципальной ЧС
2	Состояние окружающей среды в зоне влияния насосных станций	Средний	2	Нарушение состояния окружающей среды, которые не могут быть устранены без проведения неотложных работ и изменения режима эксплуатации объекта
3	Соблюдение требований безопасной эксплуатации	Большой	3	Нарушение требований безопасной эксплуатации с угрозой муниципальной ЧС
4	Готовность эксплуатирующей организации к предупреждению, локализации и ликвидации ЧС	Большой	3	Грубые нарушения требований, при которых возможно возникновения муниципальной ЧС

Таблица 3

Определение интегральной оценки опасности насосных станций после проведения реконструкции

№ п/п	Показатели опасности	Уровень опасности	Код	Отличительные признаки
1	Опасность превышения принятых при проектировании природных нагрузок и воздействий	Малый	1	Показатели возможных нагрузок и воздействий незначительно отличаются от принятых при проектировании
2	Обоснованность и соответствие проектных решений современным нормативным требованиям	Малый	1	Незначительные отклонения от нормативных требований
3	Соответствие проекту конструкций сооружения, технологии его возведения и свойств материалов конструкций и основания	Малый	1	Незначительные отличия, не влияющие на эксплуатационные режим
4	Обоснованность и соответствие проектных и эксплуатационных решений по режиму эксплуатации и мониторингу современным нормативным требованиям	Малый	1	Незначительные отклонения, не приводящие к нарушению режима эксплуатации

Таблица 4

Оценка степени уязвимости насосных станций после реконструкции

№ п/п	Показатели опасности	Уровень опасности	Код	Отличительные признаки
1	Состояние насосных станций (по данным мониторинга)	Малый	1	Наличие локальных повреждений
2	Состояние окружающей среды в зоне влияния насосных станций	Малый	1	Наличие локальных нарушений, которые могут быть устранены в результате плановых ремонтных работ
3	Соблюдение требований безопасной эксплуатации	Малый	1	Незначительные отклонения, не приводящие к нарушениям эксплуатационного режима
4	Готовность эксплуатирующей организации к предупреждению, локализации и ликвидации ЧС	Малый	1	Отступления от требований, для устранения которых не требуется специальных мероприятий

В соответствии с интегральным кодом 2333 в таблице 1 коэффициент $\lambda = 0.9$, а по коду 2233 в таблице 2 коэффициент $\nu = 0.83$. В итоге получаем коэффициент риска аварии насосных станций с полным из-

носом оборудования $Da = 0.75$, что соответствует опасному уровню безопасности, так как величина Da имеет значение более 0.5 по нормативным документам [3, 60 с.; 4].

Для насосных станций после проведенной реконструкции, по таблице 3, при интегральном коде 1111 коэффициент $v = 0.33$, а по таблице 4, по коду 1111, коэффициент $v = 0.33$. В итоге коэффициент риска аварий $Da = 0.11$, что соответствует нормальному уровню безопасности, так как эта величина составляет не более 0.15.

Необходимо отметить, что после проведенной реконструкции с течением времени уровень безопасности снижается до пониженного коэффициента риска аварий $Da > 0.15$, что связано, в первую очередь, с износом оборудования и сооружений реконструированных насосных станций.

Вероятность возникновения Da аварии определяется по следующей формуле:

$$Da = 0.5 \operatorname{erfc} x \quad (2)$$

где $\operatorname{erfc} x$ – вероятностная функция.

$$x = \left[\frac{\beta \ln \left(\frac{Da}{Dk} \right)}{\ln \left(\frac{D_{\text{доп}}}{Dk} \right)} \right] \quad (3)$$

где $Dk = 1.00$ – критическое (опасное) значение коэффициента риска аварий; $D_{\text{доп}} = 0.15$ – допустимое значение коэффициента риска аварии, выше которого не обеспечивается нормальный уровень безопасности; β – коэффициент вероятности, принимаемый равным 2.00 для сооружений 3-го класса и 1.8 для сооружений 4-го класса.

В результате выполнения расчетов по формулам 2 и 3 с использованием [3, 60 с.; 4], получаем значение вероятности возникновения аварий для насосных станций с изношенным оборудованием $Da = 0.33$ для 3-го класса и $Da = 0.35$ для 4-го класса, что абсолютно недопустимо, так как частота аварий в среднем составляет 1 раз в 3 года. В ряде случаев с неоднократным износом оборудования вероятность аварии может быть еще выше.

Для насосных станций после реконструкции величина риска аварий Da составляет для 3-го класса $2.75 \cdot 10^{-4}$ и $1.55 \cdot 10^{-3}$ для 4-го класса, что соответствует нормативным требованиям, так как допустимые значения риска аварий в этом случае равно $2.5 \cdot 10^{-3}$ и $5 \cdot 10^{-3}$ соответственно для 3-го и 4-го классов.

Проведенный анализ риска аварий насосных станций в Калининградской области свидетельствует о том, что для повышения эксплуатационной надежности насосных станций требуется реконструкция или капитальный ремонт насосных станций с заменой изношенного оборудования на современное и энергоэффективное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений. № 117–ФЗ от 21.07.1997 г. с изменениями.
- 2 Положение о декларировании безопасности гидротехнических сооружений. Утвержден постановлением правительства Российской Федерации от 06.11.1998 г. № 1303 с изменениями.
- 3 Методические указания по оценке уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений водного хозяйства и промышленности. 3-е издание, переработанное и дополненное. – М., «ДАР ВО-ДГЕО» – 2014. – 60 с.
- 4 ГОСТ Р 22.02.09 – 2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения».

ASSESSMENT ACCIDENT RISK FOR DRYING PUMPING STATIONS IN THE KALININGRAD REGION

¹Puntusov Vladimir Grigorievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

²Spirin Yuri Alexandrovich, postgraduate student

¹ FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, email: v.puntusov57@mail.ru

²Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, email:spirin1234567890@rambler.ru

The Kaliningrad region is located in a zone of excessive moisture, which, together with the landscape features of the territory and active agriculture, has led to the formation of an extensive drainage reclamation network. One of the most important and technically complex elements of drainage systems can be considered pumping stations with installed pumping and power equipment. The actual issue today is their technical condition and safety level. In the work, an integral assessment of the hazard and vulnerability of pumping stations with complete wear and tear of equipment and pumping stations with reconstruction was carried out. On its basis, the values of the probability of accidents at pumping stations were obtained. Risk analysis showed that in order to improve the operational reliability of pumping stations, it is necessary to reconstruct or overhaul pumping stations with the replacement of worn-out equipment with modern and energy efficient ones.

**СЕКЦИЯ «ЧЕЛОВЕК В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

**SECTION "THE MAN IN THE 21ST CENTURY: THE CURRENT PROBLEMS
OF SOCIAL AND HUMANITARIAN RESEARCH»**

УДК 347

ACTUAL PROBLEMS OF THE RUSSIAN MINERAL LAW

Allanina Liliya Mansurovna, PhD in Law, docent of the Department of Human Sciences
Industrial University of Tyumen

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia, e-mail: general@tyuiu.ru

The article is devoted to analysis of actual problems of the Russian mineral law. We can observe an upward trend in the quantity of litigation processes in regard to the mineral rights. Thus, the issues of understanding this phenomenon acquire particular importance. The purpose of the work is to carry out a legal scientific comparative analysis basing on scientific works and court practice material - the analysis of legislation, including the Law of the Russian Federation № 2395-1 "On Subsoil" that need to be amended. The reported study was funded by RFBR, project number 20-011-00043.

Mineral industry management is one of the most profitable spheres of civil turnover in Russia. The activities of the companies involved have a significant impact on the basic sectors of the economy, affecting almost all strategic fields. More detailed study of the mineral law forces us to look at public property in a different light. Moreover, the courts interpret the nature of the mineral rights in different ways. Thus, these particular problems are complex enough to be interesting for further study.

The Russian mineral law can be seen at two different ways. Firstly, the mineral law constitutes a number of the rules of general effect. Secondly, the mineral law corresponds to the mineral right - a measure of the person's possible behavior. We can also define it as a vested estate, possession at law. In this connection, the mineral law is being considered in two aspects. The first is a body of legal rules of human conduct (objective mining law). The second is a distinctive power (estate) of mining license holder (subjective subsoil use right). In part, the term "subjective right" has been originated from R. Iering theory of subjective interests [1, pp. 326–328]. So, official Russian legislator has been incorporated some elements of that theory because all users of mineral resources acquire rights and incur obligations "pro domo sua", pursuing own benefit.

In accordance with article 7 of the Law of the Russian Federation № 2395-1 "On Subsoil", 1992 (Law on subsoil), any activity within the borders of a subsoil plot may be carry out only with the consent of the mining license holder, so that all third parties must refrain from violation of the right and hindering its implementation. Therefore, the mineral right is has its own unique exclusive features and absolute nature. The mineral exclusivity can be disclosed in the fact that only State as a singular public owner has its own exceptional authority to assign the mineral title. Consequently, in any way, the term "exclusivity" is not connected with intellectual property and, being conditional, not determined under the current legislation. In many respects, the "exclusivity" of some title is dependent to property and its absolute nature. Within this framework, the position of K. I. Sklovskiy explaining genesis of exclusivity by civil turnover within territory of the Russian Federation, appears to be true [2, pp.152–153].

Mineral resources are of major importance to all peoples living on the territory, and valuable for their rights. This predetermines the fundamental difference between the mineral rights and other proprietary interests. If transfer of exclusive rights under the contract means owner's self-restraint, then granting mineral title by the State means public authority self-restraint.

The mineral right is more than just a legal right to use and derive profit from another's property provided that the property itself is not injured in any way (usufruct). It's a whole title which includes both physical possession (fact) and specific occupation (tenancy).

Often, obtaining a mining licence is possible only for certain types of subsoil use in a single package, because each one of them is component of a single technological complex, not at random. The State serves a much higher public purpose by granting prerogative mineral title. It includes rational, efficient and profitable mining.

Absoluteness of right to exclude others means that mining license holder's title is always protected against all infringements which can be caused not only by third parties, but by the public State. It corresponds with Articles 2 and 23 of the Federal law of the Russian Federation "On Production sharing agreements".

According to mentioned articles, production sharing agreement is a contract between the State and a private investor granting an exclusive concession for the exercise of the mining rights, under which disputes between an investor and the state shall be settled subject to the agreement provisions by judicial procedure. Agreements may provide for the Russian Federation's waiver of judicial immunity and execution of judgment. Thus, the forms of protection mineral rights have an absolute nature. The mineral right is also aimed at effective administration of public property. As consequence, this raises well-known understandable question, whether the mineral right is proprietary (right in rem), or not. I guess so.

As to numerous clauses of rights in rem, so in conformity with Article 216 of the Civil Code of the Russian Federation the list of rights in rem is open and is not limited.

In this regard, there are not any restrictions to include the specified mineral right in that list, despite the fact that it is defined in the Law on subsoil of the Russian Federation, and not in the Civil Code.

In this aspect, it is important that the mineral right is covered by the Law on subsoil as the legislative instrument of higher level rather than subordinate legislation. The law regulates almost all issues related to use and protection of subsoil in the interests of the present and future generations. Civil relations, associated with the mineral right, are regulated by the norms of the Civil Code, unless regulated by the norms of the Law.

The normative content of the title is like of a thing in possession.

The mineral right has the nature of a property right because all subsoil blocks themselves are the real estate of high monetary value.

In this regard in accordance with Article 11.8 of the Regulation on subsoil licensing of the Russian Federation, after tender the applicant receives all necessary information for the calculation on the analysis of the economic viability of the project. Under that article it's obvious that each claimant is aware about the economic viability of the subsoil block including geological reserves.

In any case, mining license holder receives a certain property value, as consequence, the mineral right is of property nature. There could be no better illustration than the Resolution of Federal Arbitration Court of West-Siberian District N F04/2496-538/A70-99 dated December 02, 1999 confirming that the mineral right has the nature of a property right. The Federal Arbitration Court of West-Siberian District noted that under article 1102 of the Civil Code of the Russian Federation the unjust enrichment which includes property right, should be returned, and the mineral right has also the nature of a property right. It appears, the court has made that conclusion from the perspective of its property and real estate affiliation. We also agree with this position because the object of the right is substantial, material and can be estimated.

Besides, all objects of rights in rem are things in specie, nonfungible things with their own discretization.

If we address to current legislation, there is no doubt that all subsoil blocks are of that kind.

In conformity with Article 7 of the Law on Subsoil, the subsoil block is defined as a claim (an ascertained strip of ground and subsurface with its own metes and bounds that could be legally mined by the license holder).

Only such characteristic as power of sequence, resembling "droit de suite", can raise some questions. Despite the fact that it is not mentioned in the Law on subsoil, nevertheless, it exists and could be explained by the provisions of the Law on subsoil which provide that the Russian State is the sole owner of the subsurface and its ownership right to the subsoil is inalienable.

The power of sequence merges with the absoluteness, as following from it, loses any legal meaning under Article 1.2 of the Law on subsoil under which ownership right to the subsoil is the state ownership, also called public ownership, or state property. It is reasonable to presume, that if ownership right to the subsoil blocks is alienable (which is unlikely), then the transfer of ownership would not forfeit the mineral right, as we can see the same things in civil relations, such as land-lease. This conclusion follows from well-known assumption of the legislator's interest to regulate similar relations in a similar manner. Accordingly, the power of sequence has indirect feature through impossibility of its realization in practice. The need of recognizing the power of sequence is now missing in view of principle of the priority of the State's ownership right to the subsoil.

As for the perpetuity as the feature of the subsurface use right in rem [3, pp. 7–12], the subsoil blocks can be granted by the Russian State for a certain period (for geological studying, for mining or for ground waters extraction) or indefinitely (for landfill, for building underground construction not related to mining, for oil storage running, for cultivating specially protected geological features, etc.).

It appears, the perpetuity highlights the sustained legal nature of the most mineral rights. It shall ensure the opportunity of steady and direct use of the real estate.

The length of time, required for the subsoil use, depends on peculiarities of the objects for analysis.

The next problem – the problem of the secondary power – stays unsolved yet. At the appropriate time, B. Windscheid individualized a specific category of legal freedoms, the specificity of which is that "the will of the entitled person is crucial for emergence, modification or termination of the subjective rights"[4, P. 99]. Later, such legal freedom was called secondary power [5, Pp. 197-216].

Neither the legislation nor the doctrine has made any attention to secondary power with regard to the subsurface rights.

However, current legislation lodges the subsoil user with some unilateral powers while exercising of a right.

First of all, title to any extracted product (minerals, hydrocarbons or other resources) passes to the license holder from the moment it is extracted. And the title to any product and income, accrues, does not correspond to anyone's obligation or duty, so it could not be violated by anyone.

But we can observe a certain enmeshment, relatedness between the right-holders involved, indicating that the secondary power exists. We are willing to accept E. Seckel theory, who in the past century emphasized that the secondary power content was the ability of right-holder to establish a subjective right by the unilateral transaction [6, Pp.210].

Bearing in mind also that any secondary power, as well as any a subjective right, gives the possibility of a certain positive conduct, but does not oppose the obligation of another person or third party to commit or refrain from committing certain acts, we can observe in these legal relationships the enmeshment between parties mentioned above. From the moment of license registration (the moment of subsurface right arising), the Russian State, being a passive party, suffers a legally provided enmeshment: the need to undergo the results of subsurface user meaningful actions which involves the extracting products and other properties. The secondary power is intrinsic to subsurface use rights. Its realization has the nature of a one-side dispositive transaction which leads to the termination of the State rights (ius fruendi, accrues, etc.).

The exercise of the subsurface right can be recognized as a ground for the emergence of the ownership right to products (minerals or other resources).

In addition, for a legally provided enmeshment

severability of the passive owner's conduct from its legal effects is more typical.

The main purpose of the secondary power is being a ground for the emergence of the user's ownership right to minerals and other resources. But its particular nature reveals itself in covering both public interests and interests of private sector.

The secondary power is to be considered an exception to the rule according to which the owner is entitled to receive all income of an estate and enjoys all benefits of ownership.

Next problem is that the mineral use relations include the State represented by the state bodies, on the one hand, and entrepreneurs, on the other hand. Subsurface management should not be understood as a delegation of public authority, because all license holders remain a private commercial party.

The title of subsurface use is being based on special concessionary act. Currently, the concession is widely used in all countries in the various legal forms: "permission" (Permit), "license", "rent" [7, pp. 1–19]. This is nothing but a specific form of expression of the State's will to grant a right, which reflects the level of the country's legal system development.

In Russia the concessionary act can be understood in a broad sense as a special type of State's permission in the form of granting an exclusive authority (the constitutive succession by transferring subsoil blocks for "use") under certain conditions for purposes of receiving profit and realization of socially important functions arising from the content of such exclusive authority.

In this field with its merging public and private interests and resources, first of all, decentralized legal means are demanded, which legislate for the needs and interests of each person, each indigenous group living in the areas involved.

In view of a global world tendency of "privatization of the state functions" [8, pp. 962–963], it is difficult to imagine the government authorities acting in this sphere as a single unitary subject: economic laws objectively require a great number of independent legal entities, instead of single public body. But instead of distributing unallocated subsoil reserve fund between separate economic entities, the state creates a particular legal regime for the civil subsurface block turnover.

On the other hand, most of the license holders are carrying out their business activity on the basis of risk. Therefore, an appropriate insurance mechanism should be included in the conditions of the mining license agreements.

For the purposes of risk distribution and for synergy effect many mining companies may also integrate. The synergy effect is achieved by the joint action of elements of the system. So, further study of the subsoil legal relationships should take into account the role of synergy effect in subsurface right realization with forming on its basis the mining capital. Now it is the most interesting sphere where "meet" both real and obligatory elements.

However, a proper implementation of the principle of the liberty of economic activity, which assumes the right to associations, should be performed with respect for the "principle of equality before the law" under paragraph 1 of Article 19 of the Constitution of the Russian Federation.

Equality assumes, first of all, an identical legal regime for the functioning to ensure efficient business operation and growth. At the same time, as R. Bork notes in "An antitrust paradox", it is impossible to substitute equality for factual equality [9, pp.271–272]. In his opinion, the anti-monopoly activity of the State is paradoxical: if the legally compliant, economic activity of a certain subject results in outstanding success so that all his competitors go

bankrupt, then this too "successful" activity is forbidden by law. R. Bork illustrates socio-political meaning of the paradox as a glaring injustice and senselessness, by comparison with a sports competition, in which it is forbidden to win. Therefore, in his opinion, this partial substitution of formal equality for the factual equality is a refusal of market economy in general.

Now, we also can observe a problem of specifying the bearers of public interests in connection with the subsurface use. At present, they aren't concretized in the relevant agreements signed with the subsoil users, and also they aren't concretized normatively. Meanwhile, the State must be interested not only in receiving tax and other revenues from the subsurface management, but also in realization of public interest in the form of area development and taking into account the interests of the population.

In view of the vital importance and multipurpose role of the subsoil as a public property of the multiethnic Russian people, the bearers of public interest have to change the status of passive observers to the status of active legal persons.

In summary, we can say, that all kinds of mineral right have a property nature, the nature of the right in rem, except for the mineral right. Legal regulation, as a type of the State's impact on subsoil relations by the means of the law, should be undertaken on the basis of separate complex legal institution, and on the optimal correlation of the private and public interests. The mineral rights are the "rights to value", so the granted capital in the form of the subsoil block means a certain resource of a rarity. We deal with a special type of valuable property, the effect of which should concern each citizen in the territory involved. In this regard, we need further improvement of subsurface management system, including specially empowered State Agency controlling the private mountain enterprises. De lege ferenda we need the legal determination of a list of entitled persons whose rights and interests can be affected by the mining project, and the citizens living on the engaged area must be added in that list. The forms of consulting interests of persons, whose rights and legitimate interests are affected by mineral rights, could be expressed in various ways, up to payments from the subsoil users and development of a social infrastructure. So, the appropriated provisions of the Law on subsoil need to be amended.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00043.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-011-00043.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ihering R. von. Geist des romischen Rechts. Bd. III. § 61. Leipzig, 1896. 507 s. (In Germ.)
- 2 Sklovskiy K.I. Sobstvennost v grazhdanskom prave. Uchebnoe posobie [Property in Civil Law. Teaching Medium]. Moscow, 1999. 512 p. (In Russ.).
- 3 Suhanov E.A. K poniatiju vetshnogo prava [To the Definition Of Rights In Rem]. Grazhdanskoe pravo. – Civil law. 2004. № 1. P. 7–12. (In Russ.).
- 4 Grimm D.D. Lektsii po dogme rimskogo prava [Lectures On Roman Civil Law]. Moscow, 2003. 496 p. (In Russ.).
- 5 Duvernois N.L. Chtenija po grazhdanskomu pravu [Readings in Civil Law]. Saint-Petersburg, 1902. 960 p. (In Russ.).
- 6 Pettit P.H. Equity and the Law of Trusts. London, 2012. 840 p. (In Eng.).
- 7 World Petroleum Arrangements. The Barrows Company Inc., New York: The Barrows Company Inc., 1991. 240 p. (In Eng.).
- 8 Schoch F. Privatisierung von Verwaltungsaufgaben // DVBI 109. 1994. 1115 s. (In Germ.).
- 9 Bork R. H. the Antitrust paradox: a policy at war with itself. New York: Free Press, 1993. 479 p. (In Eng.).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ГОРНОГО ПРАВА

Алланина Лилия Мансуровна, канд. юрид. наук, доцент

Тюменский индустриальный университет, г.Тюмень, Россия, e-mail: general@tyuiu.ru

Статья посвящена анализу актуальных проблем российского права недропользования. В настоящее время мы можем наблюдать тенденцию увеличения судебных споров в рассматриваемой сфере. В этой связи, проблемы правильного понимания права недропользования становятся особенно важными и актуальными. Цель работы заключается в проведении научного анализа по теме с учетом действующего законодательства, включая закон РФ «О недрах», теории и правоприменительной практики. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00043.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОДЫХ УЧАСТНИКОВ СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

¹Бондарева Ольга Михайловна, канд. психол. наук, доцент

²Лукина Анна Андреевна, канд. психол. наук, доцент

³Карась Инна Сергеевна, канд. психол. наук, доцент

¹Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Калининград, Россия, e-mail: va.bondarev@gmail.com

^{2,3}ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: aalukina@kantiana.ru; ikaras@kantiana.ru

В статье представлены результаты исследования индивидуально-типологических особенностей молодых людей, имеющих склонность к формированию зависимости от компьютерных сетевых игр. Обсуждение результатов исследования позволило прийти к выводу о том, что у испытуемых – молодых участников компьютерных игр наблюдается скептицизм, подозрительность, склонность к экспериментированию и ряд других типологических черт, которые отличают их от молодых людей, не имеющих данного увлечения. На основании полученных данных разработаны рекомендации для практикующих психологов с целью превенции формирования зависимости от сетевых компьютерных игр у детей, находящихся в группе риска.

Введение

Средства массовой информации в современном мире, обращенные к огромной аудитории, все чаще приобретают всеобъемлющее влияние. Они погружают человека в поток разнообразной, зачастую противоречивой информации, которая неосознанно поглощается потребителем, одновременно превращаясь в мощнейшее средство влияния.

Рассматривая средства массовой информации как импакт-фактор, воздействующий на формирование личности, необходимо иметь в виду, что информационный поток направлен также на сознание и поведение больших социальных групп, на изменение массового сознания и поведения

Техническое оснащение современной цивилизации несет в себе множество проблем, одной из которых является психологическая зависимость потребителя от коммуникации в разнообразных социальных сетях. Особенно это касается сетевых компьютерных игр. Согласно данным различных источников, 10-14% мирового населения, что в пересчете означает миллионы людей со всего мира, увлекаются ими серьезно, уделяют много времени сетевым играм, зачастую в ущерб работе, учебе.

Многие исследователи обнаруживают и экспериментально подтверждают конкретные негативные изменения у потребителей компьютерных игр, причем независимо от того, страдают они зависимостью или нет.

Все чаще встает вопрос о роли компьютерных игр в формировании социальных норм и ценностей, а также источника неформального образования и мгновенного удовлетворения потребности в информации [1, 3]. Особенно это касается игровой деятельности, опосредованной сетью Интернет. Как уже многократно подчеркивалось различными исследователями, игровая деятельность является очень важным аспектом в развитии отдельного человека [2]. Одним из негативных последствий этой деятельности является формирование увлеченности, а через некоторое время и зависимости от сетевых компьютерных игр, проявляющейся в «уходе от реальности». Но вместе с тем необходимо понимать, что механизм формирования игровой зависимости непрост, и вероятность ее появления, а также степень ее развития и предпочтение одних компьютерных игр другим определяются индивидуально-типологическими особенностями самих игроков [4, 5, 8].

Таким образом, исследование природы зависимости и ее последствий невозможно без изучения основных принципов воздействия на личность разных видов компьютерных игр (особенно сетевых), а также без изучения индивидуально-типологических особенностей личности.

Кроме того, в случае с многопользовательскими сетевыми компьютерными играми имеет место одновременно игровая деятельность и коммуникативная, а иногда и познавательная. Это уже само по себе подразумевает большее влияние на личность, высокую вероятность «ухода от реальности» и, что самое важное, наличие у поклонников таких игр определенных, характерных только для этой группы, индивидуально-типологических особенностей.

В современной литературе имеются данные о том, что интересующиеся компьютерными играми пользователи более социализированы, более активны, демонстративны, дерзки, независимы от группы [6]. У таких людей более развито умение анализировать собственные успехи и неудачи, способности [8]. Все это в совокуп-

ности с имеющимися данными о влиянии компьютерных игр на личность требует дальнейшего практического рассмотрения.

Среди имеющихся теорий и концепций в психологии личности наиболее подходящей для исследования индивидуально-типологических особенностей молодых пользователей сетевых компьютерных игр, по нашему мнению, является концепция личностных черт. Используя в качестве теоретической базы концепцию личностных черт К. Леонгарда и подход Дж. Роттера для диагностики самосознания, мы попытаемся выявить основные типологические особенности молодых участников сетевых компьютерных игр.

В настоящее время появилось новое поколение сетевых игр, таких как World of Warcraft, Lineage, Final Fantasy. Эти игры относятся к группе так называемых ММОПГ – массовых мультипользовательских ролевых онлайн игр (англ. massively multiplayer online role-playing game, MMORPG). Это жанр онлайн-игр, в которых большое количество игроков взаимодействуют друг с другом в виртуальном мире. Отличие – мир продолжает существовать и в отсутствие игрока.

Это совершенно другой уровень влияния и зависимости, предположительно чаще происходит «уход от реальности», соответственно люди, предпочитающие такие игры могут обладать совершенно другими индивидуально-типологическими особенностями, отличающими их от молодых людей, предпочитающего другой вид проведения досуга. Исходя из этого, перед родителями, педагогами и психологами остро встала проблема профилактики зависимости от сетевых компьютерных игр.

Объектом исследования является личность молодого участника сетевых компьютерных игр.

Предмет исследования – типологические особенности молодого участника сетевых компьютерных игр.

Цель нашего исследования - разработать рекомендации родителям и педагогам с целью профилактики зависимости от сетевых компьютерных игр на основе изучения индивидуально-типологических черт у опытных геймеров.

В исследовании принимали участие молодые люди – бакалавры и магистры, а также выпускники Института физико-математических наук и информационных технологий БФУ им. И. Канта.

Объем выборки – 140 респондентов. Все испытуемые мужского пола. Выборка довольно сложная, так как в исследовании участвовали молодые люди, увлекающиеся только сетевыми играми типа мультипользовательских ролевых онлайн игр, имеющие стаж «геймерства» около 10 лет и прошедшие пик своей увлеченности играми. В ходе исследования было отобрано и опрошено 140 испытуемых, активно играющих в компьютерные игры.

Методы исследования

Отбор выборки проводился на основе формализованной беседы в виде анкеты. Исследование осуществлялось с помощью опросника Леонгарда-Шмишека и теста УСК (методика диагностики уровня субъективного контроля Дж. Роттера) [7, 9]

Опросник Леонгарда-Шмишека – одна из наиболее известных методик, созданных в рамках объективного экспериментального подхода к исследованию личности. В рамках данного подхода наиболее распространенной является "теория личностных черт", согласно которой личность описывается как элементы, определяющие ее внутреннюю сущность и поведение. В ходе тестирования личность соотносится с готовой системой координат, в рамках которой измеряется выраженность заранее заданных свойств.

Методика УСК (уровень субъективного контроля) была создана Е.Ф. Бажиным, Е.А. Голынкиной и Л.М. Эткиндо. В основе данной методики лежит концепция локуса контроля Дж. Роттера. При разработке данной методики авторы учитывали то, что иногда возможны не только однонаправленные сочетания локуса контроля в различных типах ситуаций. В связи с этим были выделены субшкалы: контроль в ситуациях достижения, в ситуациях неудачи, в области здоровья, в области производственных и семейных отношений.

Результаты и их обсуждение

В результате исследования обнаружилось, что по субъективному мнению большинства исследуемых, они прошли «пик» своей увлеченности компьютерными играми, однако продолжают играть и в настоящее время. В среднем испытуемые увлекаются компьютерными играми с 8-10 лет.

Если ранее, несколько лет назад, в период максимальной увлеченности, они могли играть по 30-50 часов в неделю, а продолжительность игры в день могла быть до 14-18 часов, то в настоящее время они играют около 20-30 часов в неделю, а продолжительность одной игры в день не более 4-5 часов.

Большинство испытуемых также утверждают, что в настоящее время они стали более избирательными в играх, а не играют в любую игру, как раньше; у многих испытуемых есть особая привязанность к какой-то конкретной игре, в основном из «старых», выход которой пришелся на «пик» их увлеченности. Испытуемые предпочитают сетевые игры.

Многие испытуемые (87% обследованных) признались, что часто садятся играть в компьютерные игры, чтобы поднять себе настроение. Эмоциональное состояние и настроение испытуемых зависит от того, как долго они играют и играют ли вообще (91% респондентов).

Большинство испытуемых (90%) считают, что их увлечение компьютерными играми не мешает их учебе, работе или отношениям с людьми. И только девять человек (6% от числа всех испытуемых) ответили, что из-за чрезмерного увлечения компьютерными играми у них появились проблемы в учебе и работе.

Все знакомые испытуемых знают, сколько времени они проводят за компьютерными играми. Большинство этих знакомых также увлекаются компьютерными играми.

По признанию большинства испытуемых, они не пытаются уменьшить количество времени, которое проводят, играя в компьютерные игры. Только 48% испытуемых стараются играть поменьше, таким образом проявляя самоконтроль над своими потребностями. 18% респондентов признались, что думают о том, что сейчас могло бы происходить с их героем в мире компьютерных игр, когда они не играют. Обычную несетевую игру можно сохранить и вернуться к ней в любое время, онлайн же мир живет дальше без игрока, и он (игрок) может пропустить что-то интересное, важное. Остальные 81% участников исследования утверждают, что им некогда задумываться об этом.

Большинство испытуемых (85% респондентов) утверждают, что компьютерные игры не заменят реальный мир, но иногда хочется отдохнуть от всего и уйти в мир игр на целый день. Каждый пятый (22% от обследованной выборки) считает, что в игровой реальности он чувствует себя комфортнее, игровой мир способен заменить ему реальный мир с его проблемами и условностями.

Проанализировав полученные с помощью методики Леонгарда-Шмишека данные, мы также выявили индивидуально-типологические особенности молодых участников сетевых компьютерных игр.

Итак, молодой участник сетевых компьютерных игр:

- отличается скептицизмом, подозрительностью, склонностью к экспериментированию, радикализмом, имеет интеллектуальные интересы и сомнения по поводу фундаментальных проблем;
- дисциплинирован, заботится о своей репутации и характеризуется повышенной способностью к вытеснению, сообразительностью;
- простой, открытый, горячий, спонтанный в поведении в обществе, имеет повышенный фон настроения в сочетании с оптимизмом и высокой активностью, относительно легко переходит от состояния восторга к состоянию печали, но обиды помнит достаточно долго; отличается особой впечатлительностью и чувствительностью, доволен тем, что имеет.

По данным опросника УСК, большинство испытуемых в группе обладают экстернальным типом контроля практически по всем шкалам интернальности.

Испытуемые полагают, что большинство событий и поступков являются результатом случая или действий других людей; склонны приписывать ответственность за разнообразные неприятности и страдания другим людям или считать эти события результатом невезения; считают не себя, а своих партнеров причиной значимых ситуаций, возникающих в их семье.

Кроме того, испытуемые склонны приписывать более важное значение в организации собственной деятельности внешним обстоятельствам – руководству, коллегам по работе, везению-невезению; здоровье и болезнь считают результатом случая и надеются на то, что выздоровление придет в результате действий других людей, прежде всего врачей.

Но вместе с тем испытуемые считают, что они сами добились всего того хорошего, что было и есть в их жизни, и, что они способны с успехом преследовать свои цели в будущем; считают себя в силах контролировать свои формальные и неформальные отношения с другими людьми, вызывать к себе уважение и симпатию. Таким образом, исследование показало, что по факту испытуемые приписывают ответственность за события, происходящие с ними, внешним обстоятельствам, в то время как позиционируют себя самостоятельно ответственными за свою жизнь.

Выводы

По результатам исследования нами были разработаны рекомендации для родителей, психологов и педагогов с целью превенции зависимости от сетевых компьютерных игр у молодых пользователей:

1 Проводить прогнозирование и психолого-педагогическую диагностику в раннем школьном возрасте, направленную на своевременное предотвращение и обнаружение первых признаков зависимости у детей-пользователей сетевых компьютерных игр.

2 Налаживать контакты с родителями для информирования и оказания поддержки и помощи в решении проблемы развития зависимости от сетевых компьютерных игр, а также поддержания взаимоотношений с молодыми людьми на основе диалога и сотрудничества.

3 Обеспечивать социально-педагогическую поддержку семье в формировании личности и организовывать общественно-ценную деятельность родителей в решении задач по реализации планов, проектов и программ по предотвращению развития зависимости от сетевых компьютерных игр у молодых людей.

4 Проводить психолого-педагогическое консультирование и коррекцию всех воспитательных влияний, оказываемых на младших школьников, как группы риска, как со стороны семьи, так и социальной среды; а также помогать в избавлении от развивающейся игровой зависимости.

5 Создавать основания для усиления позитивных влияний и нейтрализацию негативных влияний зависимости от сетевых компьютерных игр у молодых людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Богачева Н.В. Компьютерные игры и психологическая специфика когнитивной сферы геймеров // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2014. – № 4. – С. 120–130.
- 2 Войскунский А.Е. Развивается ли агрессивность у детей подростков, увлеченных компьютерными играми? // Вопросы психологии. — 2010.— № 6.— С. 133—143.
- 3 Добровидова Н. А. Психологические особенности обращения к компьютерным играм юношей и девушек // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №2-2. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-obrascheniya-k-kompyuternym-igram-yunoshey-i-devushek> (дата обращения: 14.09.2020).
- 4 Зинченко Ю.П., Шайгерова Л.А., Шилко Р.С. Психологическая безопасность личности и общества в современном информационном пространстве // Национальный психологический журнал. – 2011. – № 2. – С. 48–59.
- 5 Иванов М. Влияние ролевых компьютерных игр на формирование психологической зависимости человека от компьютера // Психологический журнал. – 2003. –Т. 24. – № 2. – С. 41–47.
- 6 Макалатия А.Г., Матвеева Л.В. Субъективные факторы притягательности компьютерных игр для детей и подростков // Национальный психологический журнал. – 2017. - № 1(25). – С. 15-24
- 7 Паршукова Л.П. Акцентуации характера: учебное пособие / Л.П. Паршукова, И.В. Выбойщик.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 84 с.
- 8 Полутина Н. С. Актуальные направления исследований в психологии компьютерной игры // ИТС. 2010. №4. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-issledovaniy-v-psihologii-kompyuternoy-igry> (дата обращения: 15.09.2020).
- 9 Реан А.А. Практическая психодиагностика личности. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2001. - 224 с.

INDIVIDUAL-TYOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG PARTICIPANTS IN ONLINE COMPUTER GAMES

¹ Bondareva Olga Mikhailovna, PhD in Psychology, Associate Professor

² Lukina Anna Andreevna, PhD in Psychology, Associate Professor at the Institute of Education

³ Karas Inna Sergeevna, PhD in Psychology, Associate Professor at the Institute of Education

¹ Baltic fishing fleet state academy FSBEI HE "KSTU",
Kaliningrad, Russia, e-mail: va.bondarev@gmail.com

^{2,3} Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"Baltic Federal University named after I. Kant", Kaliningrad, Russia,
e-mail: aalukina@kantiana.ru, ikaras@kantiana.ru

The article presents the results of a study of the individual-typological characteristics of young people with a tendency to form addiction to computer network games. Discussion of the results of the study allowed us to come to the conclusion that the subjects, young participants in computer games, exhibit skepticism, suspicion, a tendency to experiment and a number of other typological features that distinguish them from young people who do not have this hobby. Based on the data obtained, recommendations have been developed for practicing psychologists in order to prevent the formation of addiction to network computer games in children at risk.

ЗАПРЕТЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРАВОВОГО СТАТУСА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ СЛУЖАЩИХ В СВЕТЕ ИЗМЕНЕНИЙ КОНСТИТУЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бугакова Нина Юрьевна, доктор пед. наук, профессор
Юрасюк Наталья Васильевна, канд. пед. наук

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: bugakova@klgtu.ru natalya; yurasyuk@klgtu.ru

Цель – рассмотрение сущности запретов и ограничений как элементов правового статуса государственного гражданского служащего.

Раскрывается содержание юридических категорий «правовой статус», «запреты», «ограничения» с опорой на изменения Конституции, внесённые в марте 2020 года, а также на действующее федеральное и региональное законодательство о государственной гражданской службе.

Статус государственного гражданского служащего гражданин РФ приобретает с момента заключения служебного контракта и издания приказа о назначении на должность государственной гражданской службы [1].

В соответствии с п.4 ст. 10 Закона «О системе государственной службы Российской Федерации» от 27.05.2003 № 58-ФЗ [7], статус федерального государственного гражданского служащего и государственного гражданского служащего субъекта РФ устанавливаются федеральным законом «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27.07.2004 № 79-ФЗ [8], что нашло своё отражение в законе «О государственной гражданской службе Калининградской области» от 28.06.2005 № 609 [10]

Последние изменения в субъектовый закон были внесены после внесения изменений в Конституцию РФ [11] [4].

Правовой статус государственных гражданских служащих представляет собой совокупность следующих элементов [3]:

1. права и свободы;
2. обязанности
3. запреты
4. ограничения
5. ответственность

В целом, правовые запреты в системе государственной гражданской службы представляют собой закреплённые нормами административного права предписания, не позволяющие государственному служащему совершать определённые действия, несмотря на то, что данные действия могут носить общественно полезный характер, однако их совершение несовместимо со статусом государственного служащего [2]

В связи с прохождением гражданской службы гражданскому служащему запрещается [8]:

– замещать должность гражданской службы в случае:

а) избрания или назначения на государственную должность, за исключением случая, установленно частью второй статьи 6 Федерального конституционного закона от 17 декабря 1997 года № 2–ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации»;

б) избрания на выборную должность в органе местного самоуправления;

в) избрания на оплачиваемую выборную должность в органе профессионального союза, в том числе в выборном органе первичной профсоюзной организации, созданной в государственном органе;

– заниматься предпринимательской деятельностью, участвовать в управлении хозяйствующим субъектом;

– приобретать в случаях, установленных федеральным законом, ценные бумаги, по которым может быть получен доход;

– быть поверенным или представителем по делам третьих лиц в государственном органе, в котором он замещает должность гражданской службы, если иное не предусмотрено настоящим Федеральным законом и другими федеральными законами;

– получать в связи с исполнением должностных обязанностей вознаграждения от физических и юридических лиц (подарки, денежное вознаграждение, ссуды, услуги, оплату развлечений, отдыха, транспортных расходов и иные вознаграждения). Подарки, полученные гражданским служащим в связи с протокольными мероприятиями, со служебными командировками и с другими официальными мероприятиями,

признаются соответственно федеральной собственностью и собственностью субъекта Российской Федерации и передаются гражданским служащим по акту в государственный орган, в котором он замещает должность гражданской службы, за исключением случаев, установленных Гражданским кодексом Российской Федерации. Гражданский служащий, сдавший подарок, полученный им в связи с протокольным мероприятием, служебной командировкой или другим официальным мероприятием, может его выкупить в порядке, устанавливаемом нормативными правовыми актами Российской Федерации;

– выезжать в связи с исполнением должностных обязанностей за пределы территории Российской Федерации за счёт средств физических и юридических лиц, за исключением служебных командировок, осуществляемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, по договоренности государственных органов Российской Федерации, государственных органов субъектов Российской Федерации или муниципальных органов с государственными или муниципальными органами иностранных государств, международными или иностранными организациями;

– использовать в целях, не связанных с исполнением должностных обязанностей, средства материально-технического и иного обеспечения, другое государственное имущество, а также передавать их другим лицам;

– разглашать или использовать в целях, не связанных с гражданской службой, сведения, отнесенные в соответствии с федеральным законом к сведениям конфиденциального характера, или служебную информацию, которые стали ему известными в связи с исполнением должностных обязанностей;

– допускать публичные высказывания, суждения и оценки, в том числе в средствах массовой информации, в отношении деятельности государственных органов, их руководителей, включая решения вышестоящего государственного органа либо государственного органа, в котором гражданский служащий замещает должность гражданской службы, если это не входит в его должностные обязанности;

– принимать без письменного разрешения представителя нанимателя награды, почетные и специальные звания (за исключением научных) иностранных государств, международных организаций, а также политических партий, других общественных объединений и религиозных объединений, если в его должностные обязанности входит взаимодействие с указанными организациями и объединениями;

– использовать преимущества должностного положения для предвыборной агитации, а также для агитации по вопросам референдума;

– использовать должностные полномочия в интересах политических партий, других общественных объединений, религиозных объединений и иных организаций, а также публично выражать отношение к указанным объединениям и организациям в качестве гражданского служащего, если это не входит в его должностные обязанности;

– создавать в государственных органах структуры политических партий, других общественных объединений (за исключением профессиональных союзов, ветеранских и иных органов общественной самодеятельности) и религиозных объединений или способствовать созданию указанных структур;

– прекращать исполнение должностных обязанностей в целях урегулирования служебного спора;

– входить в состав органов управления, попечительских или наблюдательных советов, иных органов иностранных некоммерческих неправительственных организаций и действующих на территории Российской Федерации их структурных подразделений, если иное не предусмотрено международным договором Российской Федерации или законодательством Российской Федерации;

– заниматься без письменного разрешения представителя нанимателя оплачиваемой деятельностью, финансируемой исключительно за счет средств иностранных государств, международных и иностранных организаций, иностранных граждан и лиц без гражданства, если иное не предусмотрено международным договором Российской Федерации или законодательством Российской Федерации.

В случае если владение гражданским служащим ценными бумагами приводит или может привести к конфликту интересов, гражданский служащий обязан передать принадлежащие ему ценные бумаги, акции (доли участия, паи в уставных (складочных) капиталах организаций) в доверительное управление в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации.

В связи с данным запретом необходимо уяснить само понимание юридической категории конфликта интересов.

В соответствии со ст. 10 Федерального закона "О противодействии коррупции", под конфликтом интересов понимается ситуация, при которой личная заинтересованность (прямая или косвенная) лица, замещающего должность, замещение которой предусматривает обязанность принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов, влияет или может повлиять на надлежащее, объективное и беспристрастное исполнение им должностных (служебных) обязанностей (осуществление полномочий) [12]

Следует также отметить, что даже после увольнения с гражданской службы гражданин не вправе разглашать или использовать в интересах организаций либо физических лиц сведения конфиденциального характера или служебную информацию, которые стали ему известными в связи с исполнением должностных обязанностей. Данное положение законодательства является неременным условием для обеспечения национальной безопасности, которая состоит в безопасности государства и общества, в безопасности личности.

Гражданин, замещавший должность гражданской службы, включенную в перечень должностей, установленный законодательством РФ, в течение двух лет после увольнения с гражданской службы не вправе без согласия соответствующей комиссии по соблюдению требований к служебному поведению государственных гражданских служащих и урегулированию конфликтов интересов замещать на условиях трудового договора должности в организации и (или) выполнять в данной организации работу (оказывать данной организации услуги) на условиях гражданско-правового договора (гражданско-правовых договоров) в случаях, предусмотренных федеральными законами, если отдельные функции государственного управления данной организацией входили в должностные (служебные) обязанности гражданского служащего. Данное положение также способствует профилактике коррупционных нарушений со стороны государственных гражданских служащих, а также предотвращению ситуации конфликта интересов.

Нарушение запретов, связанных с гражданской службой, является основанием для прекращения служебного контракта, освобождения от замещаемой должности гражданской службы и увольнения с гражданской службы [1]

Вообще, как следует из сущности запретов, запреты, обусловленные режимом государственной службы, сводятся к тому, что они выражают отрицательную правовую мотивацию, предполагают снижение негативной активности, направлены на защиту общественных отношений, т.е. выполняют охранительную функцию, сообщают об уменьшении объема возможностей и т.д.

Таким образом, суть запретов, обусловленных режимом государственной службы, состоит в том, что соответствующие права гражданина ему не предоставляются, пока он состоит на государственной службе.

Запреты, связанные с государственной гражданской службой, изложены в ст. 17 Федерального закона «О государственной гражданской службе Российской Федерации». Однако данный элемент правового статуса государственных гражданских служащих находит некоторое отражение и в законодательстве субъектов Российской Федерации [1] [9]

Так, например, статья 10 закона Калининградской области «О государственной гражданской службе Калининградской области» № 609 от 28.06.2005 года указывает, что запреты и ограничения, связанные с гражданской службой, устанавливаются федеральными законами. Однако перечни гражданских служащих, которым запрещается открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами, устанавливаются Правительством Калининградской области [10].

Ограничения как элемент правового статуса государственного гражданского служащего имеют несколько иную правовую природу.

Правовая природа ограничений состоит в том, что они являются правами, входящими в статус гражданина, которых он лишается во время прохождения государственной или муниципальной службы, а после её оставления в соответствии с законом не имеет права пользоваться ими в течение определённого периода времени.

Например, право на выполнение гражданским служащим иной (помимо служебной) оплачиваемой работы законодательно ограничено двумя условиями [1]

- 1) предварительное уведомление представителя нанимателя
- 2) недопущение возникновения в связи с выполнением этой работы ситуации конфликта интересов.

Государственный служащий не может находиться на государственной гражданской службе [1]:

- 1) в случае признания его недееспособным или ограниченно дееспособным на основании решения суда;
- 2) отказа от прохождения процедуры оформления допуска к сведениям, составляющим государственную тайну;
- 3) несоответствия требованиям к состоянию здоровья;
- 4) наличия близкого родства или свойства с другим государственным служащим при непосредственной подчинённости или подконтрольности одного из них другому;
- 5) выхода из гражданства РФ и др.

В качестве цели установления подобных ограничений и запретов необходимо признать обеспечение необходимого морального облика государственного служащего, гарантированность определенной степени свободы его действий в границах должностных полномочий, воспрепятствование возможным злоупотреблениям, проявлениям коррупции.

Их назначение также состоит в том, чтобы обеспечить эффективную профессиональную деятельность по исполнению полномочий государственных органов; установить препятствия возможному злоупотреблению государственных служащих; создать условия для независимой служебной деятельности; и вместе с тем гарантировать осуществление государственными служащими гражданских прав.

За нарушение запретов и ограничений предусмотрена ответственность, которая определяется в зависимости от типа правонарушения. За дисциплинарные нарушения, согласно ст. 57 ФЗ № 79 предусмотрены следующие взыскания: замечание; выговор; предупреждение о неполном должностном соответствии; увольнение с гражданской службы. Более серьёзные правонарушения квалифицируются по Кодексу об административных правонарушениях РФ и Уголовному кодексу РФ [5].

Общая тенденция в сфере наказаний за нарушение запретов на государственной гражданской службе заключается в том, что наказание может представлять собой дисциплинарное взыскание, административный штраф, возмещение убытков, а также лишение свободы в зависимости от степени тяжести правонарушения.

Регламентация запретов и ограничений для государственных служащих связана с необходимостью предусмотреть на законодательном уровне конгломерат препятствий для незаконного использования своих прав (властных полномочий), с потребностью нормативного формирования условий независимости служебной деятельности от давления со стороны иных лиц; для необходимого обеспечения результативности деятельности государственного служащего в современной России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.В. Государственная гражданская служба Российской Федерации: проблемы правового регулирования: дис. ... докт. юрид. наук. – Екатеринбург, 2009 <https://www.dissercat.com/content/gosudarstvennaya-grazhdanskaya-sluzhba-rossiiskoi-federatsii-problemy-pravovogo-regulirovani>
2. Костенников М.В., Куракин А.В. Административный запрет как средство противодействия коррупции в системе государственной службы. М., 2010. <https://znanium.com/catalog/document?pid=390092>
3. Польшина Т.Г. Государственная гражданская служба как предмет ведения субъектов Российской Федерации: административно-правовой аспект: дис. ... канд. юрид. наук. – Саратов, 2009. <https://www.dissercat.com/content/gosudarstvennaya-grazhdanskaya-sluzhba-kak-predmet-vedeniya-subektov-rossiiskoi-federatsii-a>
4. Конституция РФ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
5. КоАП РФ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34661/
6. ФКЗ «О Правительстве РФ» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17107/
7. ФЗ от 27.05.2003 № 58-ФЗ «О системе государственной службы РФ» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42413/
8. ФЗ от 27.07.2004 № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе РФ» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48601/
9. ФЗ от 02.03.2007 № 25-ФЗ «О муниципальной службе в РФ» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66530/
10. Закон Калининградской области от 28.06.2005 № 609 «О государственной гражданской службе Калининградской области» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32334/
11. Закон РФ о поправке к Конституции РФ от 14.03.2020 N 1-ФКЗ "О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти" http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_346019/
12. Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 № 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/

PROHIBITS AND RESTRICTIONS AS AN ELEMENT OF THE LEGAL STATUS OF STATE CIVIL EMPLOYEES IN THE LIGHT OF AMENDMENTS TO THE CONSTITUTION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Bugakova Nina Yurievna, Doctor of Pedagogy, Professor

Yurasyuk Natalya Vasilievna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: bugakova@klgtu.ru; natalya.yurasyuk@klgtu.ru

Purpose of the article: consideration of the essence of prohibitions and restrictions as elements of the legal status of a public civil servant.

The content of the legal category "legal status", "prohibitions", "restrictions" is disclosed based on the amendments to the Constitution introduced in March 2020, as well as on the current federal and regional legislation on the state civil service.

РОЛЬ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КЛУБА ЛЮБИТЕЛЕЙ ИСТОРИИ В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Галыга Владимир Владимирович, канд. ист. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vladimir.galyga@klgtu.ru

В статье рассматриваются основные направления работы клуба любителей истории «КЛИО», связанные с развитием патриотического воспитания в студенческой среде в Калининградском государственном техническом университете. В статье проанализированы итоги работы клуба «КЛИО» в 2015-2020 гг., связанные с проведением заседаний клуба на патриотическую тему, организацией конкурсов творческих работ, посещением музеев и памятных мест и т.д.

Патриотическое воспитание является, без всякого сомнения, важнейшим направлением воспитательной работы высших учебных заведений Российской Федерации, неотъемлемым компонентом подготовки бакалавров и специалистов.

Тема патриотизма как качества, присущего гражданам того или иного государства, является непреходяще актуальной в любом обществе и во все времена. Особенно значимым является факт наличия или отсутствия патриотизма у молодежи, идеалы и ценности которой, как известно, имеют и будут иметь огромное влияние на дальнейшее развитие страны.

История Великой Отечественной войны народов Советского Союза, ее духовное наследие является приоритетной основой формирования патриотического воспитания, преемственности поколений, сохранения победных традиций. Истоки современного российского патриотизма связаны, в первую очередь, с духовным наследием самой трагической войны и самой Великой Победы. Однако проведенные в ряде вузов опросы показывают недостаточную осведомленность студентов по вопросам, связанным с историей Великой Отечественной войны 1941-1945 годов.

Три четверти столетия назад закончилась самая страшная и кровопролитная война. Однако сражения за память о ней продолжают. Более того, в преддверии к юбилею процессы фальсификации причин войны, ее истории и итогов значительно активизировались.

В Послании Президента РФ Федеральному собранию от 15 января 2020 г. В. В. Путин особо отметил: «Для России 9 Мая – самый великий и святой праздник. Мы гордимся поколением победителей, чтим их подвиг, и наша память не только дань огромного уважения героическому прошлому – она служит нашему будущему, вдохновляет нас, укрепляет наше единство.

Мы обязаны защитить правду о Победе, иначе, что скажем нашим детям, если ложь, как зараза, будет расплзаться по всему миру? Наглой лжи, попыткам переиначить историю мы должны противопоставить факты...» [1]

Принимая участие в открытом видеоуроке, посвященном 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и приуроченном к началу учебного года, В.В. Путин сказал: «Вы совсем еще молодые и юные люди, но, уверен, для вас Великая Отечественная война, победа в ней - это не просто страницы в учебнике, а важная часть не только нашей общей истории, истории страны, но и семейной истории... Мы обязаны знать и помнить людей, отстоявших мир и свободу на нашей земле, помнить события страшных военных лет. Это наш долг перед павшими, перед семейной историей, и наша обязанность перед нынешними и будущими поколениями. Мы должны помнить для того, чтобы ужас нацизма, трагедия войны больше никогда не повторились!» [2]

В данной статье рассматривается деятельность созданного при кафедре истории Калининградского государственного технического университета в 2011 г. Клуба любителей истории Отечества «КЛИО» в период 2015-2020 годов. Основными задачами Клуба являются:

- создание условий для осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- приобщение участников Клуба к коллективной мыслительной деятельности, формирование у них умения чётко формулировать и аргументированно излагать мысли в ходе дискуссии;
- активизация учебного, научного, творческого потенциала участников Клуба;
- популяризация истории и культуры России, славных традиций ее народов;
- привитие гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, своему родному краю, стремление своими действиями служить их интересам.
- привлечение студентов к поисковой и исследовательской работе в области истории в ФГБОУ ВО «КГТУ»;
- оказание содействия администрации университета в решении воспитательных и образовательных задач.

В начале каждого учебного года преподаватели кафедры проводят анкетирование студентов с целью получения информации о том, какое учебное заведение и где закончил абитуриент, откуда он родом, в каких проблемах хотел бы лучше разобраться в ходе изучения истории в вузе и т.д. Данные сведения учитываются преподавателями в учебно-воспитательном процессе, для определения наиболее эффективных методов работы с тем или иным студентом, распределения времени на рассмотрение тех или иных проблем, определения тем заседаний клуба любителей истории на очередной учебный год.

На заседаниях клуба любителей истории «КЛИО», руководимого с момента его основания зав. кафедрой истории, а с сентября 2015 г. – деканом факультета гуманитарной подготовки Галыгой В.В., в отчетный период выступали студенты, преподаватели кафедры истории и других кафедр университета, приглашаемые гости. Среди мероприятий Клуба также были экскурсии в города области, музеи и памятные места Калининграда. Материалы о проводимых заседаниях оперативно публиковались на страницах газеты «Знание и жизнь» в период ее функционирования, размещались и продолжают размещаться на сайте университета, в различных социальных сетях.

Важнейшим направлением в работе университетского клуба является воспитание исторической грамотности и чувства патриотизма у студенческой молодежи, чувства гордости за свою страну на примере героических поступков советского народа в военное время, объективное освещение исторических фактов, событий и личностей, связанных с историей Отечества, воспитание уважительного отношения к старшему поколению. Деятельность актива клуба направлена на сохранение среди студенческой молодежи исторической памяти и правды о Великой Отечественной войне, других славных героических страниц российской истории.

Под руководством заместителя руководителя клуба, старшего преподавателя кафедры истории Благова С.В., в апреле 2015 г. студенты побывали на экскурсии в областном историко-художественном музее. Этот поход был приурочен к 70-летию Великой Победы. В роли гида по военной экспозиции выступила методист по музейной деятельности информационно-коммуникативного отдела Татьяна Николаевна Покровская. Она начала путешествие по истории с начального периода Второй Мировой войны и подробно остановилась на военных действиях в рамках Восточно-Прусской операции, а также на штурме Кёнигсберга. Ребята увидели на большом стенде, как наступали войска 3-го Белорусского фронта на столицу Восточной Пруссии. Огромный макет, созданный перед штурмом Кёнигсберга усилиями десятка художников, детально отражающий городской ландшафт, также поразил воображение студентов. Этот экспонат, кстати, был специально реставрирован к юбилею Победы. Задержались ребята и у диорамы, позволяющей окунуться в атмосферу уличного боя на подступах к Королевскому замку. После путешествия в историю Великой Отечественной войны первокурсники заглянули в залы, посвященные Первой Мировой войне, где больше всего их заинтересовали не документальные фотографии или амуниция, а интерактивная игра на знание истории, с которой студенты справились без больших трудностей. Подводя итог двухчасового путешествия, ребята вместе со своим наставником, старшим преподавателем кафедры истории С. В. Благовым посетили также близлежащие мемориальные объекты и сделали остановку возле памятника А. И. Маринеско и памятного знака, установленного в честь авиационного полка Нормандия-Неман.

В рамках клуба любителей истории КГТУ «КЛИО» состоялась презентация сборника «Актуальные проблемы истории Второй Мировой войны и Великой Отечественной войны 1941–1945 годов», который был подготовлен силами преподавателей кафедры истории Калининградского государственного технического университета. Подобный сборник выходил пять лет назад к 65-ой годовщине Победы. Главное отличие новой работы – публикации наряду с работами преподавателей также студенческих исследований на тему «История моей семьи в истории Великой Отечественной войны».

Руководитель клуба В. В. Галыга рассказал о том, как велась работа над сборником, и представил свою статью «70-летие Великой Победы. Некоторые уроки истории и современность». Он подчеркнул значимость владения информацией о Великой Отечественной войне и о попытках исказить эти знания. Затем выступили другие авторы – преподаватели кафедры истории. Е. Н. Погодина рассказала о культурной жизни блокадного Ленинграда, С. В. Благов представил статью о польских партизанах, Е. П. Зимовина обратилась к воспоминаниям первых переселенцев в Калининградскую область, а А. И. Донцова, отметившаяся в сборнике дважды, поведала о Нюрнбергском процессе и детях войны. На последней теме также подробно остановился гость «КЛИО», профессор кафедры высшей математики Б. А. Альтшуль. Он поделился со студентами своими воспоминаниями о годах Великой Отечественной войны. Когда она началась, Борис Аркадьевич был первоклассником. Он не просто рассказал об отце-фронтовике и о жизни ребенка в тылу, но также принес газеты, журналы, фотографии, письма того времени. Все эти настоящие исторические источники вызвали неподдельный интерес у собравшихся.

Не меньший интерес вызвали выступления студентов, работы которых также напечатаны в сборнике. Это ребята, победившие в конкурсе эссе на тему «История моей семьи в истории Великой Отечественной войны». Первой представила свое исследование А. А. Сумина (гр. 13-ЭЭ). Она рассказала о боевом пути своего прадеда и брата бабушки. Оба они, к сожалению, так и не вернулись с фронта, но за храбрость и мужество были отмечены наградами. За проделанную прекрасную работу новым сборником была награждена и сама студентка, а также ее мама, которая пришла поддержать дочку.

Продолжила тему А. В. Игнатович (гр. 13-ПП), которая поведала о своих прабабушках и прадедушках, особый интерес вызвала информация о том, как на фронт уходили казаки-станичники. Подытожил ра-

боту клуба студент группы 13-ЭА Т. В. Лахно. Его выступление было посвящено двум прадедам, судьба которых коренным образом отличалась. Они оба вернулись с войны живыми, но одному из них было суждено пройти через плен, а затем и советские лагеря, другой же сражался с украинскими националистами. В завершение встречи В. В. Галыга отметил: «отрадно, что своих героев российские семьи не забывают, восстанавливают и хранят память, что молодые люди интересуются собственной историей, ведь именно с этого начинается большая наука».

14 мая 2015 г. прошло еще одно мероприятие, приуроченное к 70-летию Победы. Встреча, посвященная разведчикам Великой Отечественной войны, была организована совместно Центром эстетического развития и культурно-творческих инициатив студентов КГТУ и Клубом любителей истории КГТУ. Старший преподаватель кафедры философии и культурологии, руководитель Центра эстетического развития и культурно-творческих инициатив Т. В. Бычкова рассказала собравшимся в аудитории № 266 студентам, преподавателям и сотрудникам университета о деятельности советской разведгруппы «Джек» на территории Восточной Пруссии. Эта историческая область была адом для советских разведчиков. Ни один самолет не мог залететь незамеченным, любой выход в эфир пеленговался. На земле парашютистов-разведчиков ждали специальные команды. Но, несмотря на это, глубокой ночью 27 июля 1944 г. на территорию Восточной Пруссии были брошены советские разведчики из группы «Джек». Их главной задачей было отслеживание перевозок по шоссе и железным дорогам, которые связывали Кенигсберг с Инстербургом (Черняховск) и Тильзитом (Советск).

Геннадий Владимирович Юшкевич, которому в 1944 г. было 16 лет, – единственный доживший до наших дней участник легендарной группы «Джек». Отряд «Джек» продержался полгода, его включили в каталог лучших разведгрупп мира. В 1976 г. в Калининградской области был воздвигнут памятник всем разведгруппам, которые забрасывались в Восточную Пруссию (между поселками Большаково и Десантное). На встрече прозвучали песни в исполнении директора музея КГТУ Е. Р. Итбаева: «Темная ночь», «Лизавета», «Здесь птицы не поют» (из к/ф «Белорусский вокзал»), «Снегири» (Ю. Антонов), «Сережка с Малой Бронной» (Е. Винокуров), «На братских могилах» (В. Высоцкий), стихи Михаила Исаковского, Владимира Высоцкого, Евгения Винокурова, Юлии Друниной. Студентка КГТУ Виктория Савченко (13-ЭК-1) выступила как автор стихотворения «В один июньский летний день», студентка Мария Блохина (13-ТБ) исполнила песню «Темная ночь» (из к/ф «Два бойца») и «Сережка с Малой Бронной» (на стихи Е. Винокурова). Участники встречи пообещали помнить, чтить и хранить память обо всех, кто погиб за Великую Победу!

В сентябре 2015 г. заседание университетского Клуба любителей истории было посвящено 70-летию окончания Второй мировой войны и разгрома милитаристской Японии. Руководитель клуба Галыга В. В. познакомил присутствующих с приказом ректора о поощрении преподавателей, сотрудников и студентов университета за личный вклад в подготовку и реализацию мероприятий, посвященных 70-летию Победы в Великой Отечественной войне. По поручению ректора Галыга В. В. вручил почетные грамоты доцентам кафедры истории Донцовой Анне Ивановне, Погодиной Екатерине Николаевне, начальнику пресс-центра КГТУ, старшему преподавателю кафедры истории Благову Сергею Викторовичу. Почетными грамотами были также награждены студенты Дитман Татьяна (гр. 14-ТД-2, ИФЭМ), Сейнова Валентина (гр. 14-МН-3, ИФЭМ), студенты группы 14-ЭЭ (ФСЭ) Бородулина Мария и Романов Михаил.

Затем присутствующие просмотрели видеоматериалы, которые прошли в начале сентября в Китае с участием Президента РФ В.В. Путин, руководителей Беларуси, Казахстана, и были посвящены 70-летию окончания Второй мировой войны. Было отмечено, что представители стран-участников антигитлеровской коалиции из Западной Европы и США проигнорировали приглашение китайской стороны принять участие в праздничных мероприятиях. И это при том, что потери китайского народа в годы Второй мировой войны были самыми большими – от 30 до 35 млн. человек.

С докладом-презентацией на тему «Борьба китайского, монгольского и корейского народов против милитаристской Японии в годы Второй мировой войны» выступила студентка гр. 15-ПБ механико-технологического факультета Алина Осьмачко. Трагедии Хиросимы и Нагасаки, ставших жертвами ядерной бомбардировки со стороны США 6 и 9 августа 1945 г., было посвящено выступление студентов факультета автоматизации и управления (гр. 15-ИЭ) Александры Раевской и Евгения Воробьева. После этого в аудитории развернулась дискуссия о том, какие цели преследовали США, решив применить атомные бомбы против мирного населения японских городов.

Студент (гр. 15-ТЭ) факультета судостроения и энергетики Руслан Наурузбаев раскрыл и охарактеризовал роль Советского Союза в разгроме милитаристской Японии. Участники заседания пришли к выводу о том, что СССР внес существенный вклад в победу над Японией и решающий вклад в разгром его крупнейшей сухопутной группировки в Маньчжурии и Корее. Все доклады были выслушаны с большим вниманием и заканчивались аплодисментами присутствующих.

В конце декабря 2015 г. были подведены итоги конкурса «История моей семьи в истории Великой Отечественной войны 1941–1945 годов», в котором приняли участие более 20 членов университетского клуба любителей истории. Победителями стали студенты: Стручкова Алена (гр. 15-ПБ), механико-технологический факультет; Краснопольская Анастасия (гр. 15-ВА-2), факультет биоресурсов и природопользования; Гнездилов Дмитрий (гр. 15-СТ-1), строительный факультет.

Заседание клуба любителей истории «КЛИО», прошедшее 26 февраля 2016 г., было приурочено к грядущему празднику 8 марта. Участникам (более 60 студентов) предложили выступить на тему «Женщины в мировой и российской истории». Настя Исаенко и Дарья Кугучева (гр. 15-ЭЭ) с факультета судостроения и энергетики рассказали о вкладе женщин в Великую Победу.

Члены клуба любителей истории Сумина А.А. (гр. 13-ЭЭ), Игнатович А.В. (гр. 13-ПП), Лахно Т.В. (гр. 13-ЭА), Маковский Р.К. (гр. 13-СЭ) приняли участие в проекте «Мой дед – моя гордость!». Материалы о родственниках данных студентов – участниках Великой Отечественной войны 1941–1945 годов – были вывешены в фойе главного корпуса КГТУ накануне Дня Великой Победы.

Члены Клуба любителей истории 22 апреля 2017 г. приняли участие в едином дне проведения «Теста по истории Великой Отечественной войны», который был организован Молодежным парламентом при Государственной Думе Федерального Собрания РФ и проходил в БФУ им. И. Канта.

В апреле – мае 2016 г. в рамках работы клуба студенты (общей численностью более 120 человек) под руководством преподавателей посетили областной историко-художественный музей, Блиндаж – филиал областного историко-художественного музея, а также форт № 5 – место массового героизма советских воинов.

Накануне праздника 9 Мая университетский Клуб любителей истории с целью популяризации героических поступков и подвигов, совершенных советскими воинами в годы войны, также организовал проведение тестирования по истории Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. В нем приняли участие 80 студентов КГТУ, а также более 20 учащихся школы-интерната лицея-интерната Калининграда.

19 мая 2017 г. состоялось заседание университетского Клуба любителей истории КЛИО, которое было посвящено событиям Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Организаторами данного мероприятия стали студенты факультета судостроения и энергетики вместе с преподавателем истории, кандидатом исторических наук, доцентом Еленой Павловной Зимовиной. Студенты ФСЭ подготовили выступления на следующие темы: Андрей Брысин, Владимир Есян – «Операция “Джек”»; Дмитрий Иванченко – «Реконструкция взятия 5-го форта»; Анастасия Логеева, Мирослава Сафронова – «Участие женщин в Великой Отечественной войне»; Никита Иванов, Михаил Кушнарев, Андрей Мережкин – «Полководцы Великой Отечественной войны»; Марк Неворотов, Ростислав Хомяков – «Потсдамская конференция 1945 года и ее решения».

Все доклады вызвали большой интерес студенческой аудитории. Докладчикам были заданы вопросы о том, какого возраста были участники разведывательных групп, какие артиллерийские орудия и техника были задействованы при реконструкции взятия 5-го форта, в каких войсках служили девушки и женщины во время Великой Отечественной войны, кто из известных советских военачальников принимал участие в Восточно-Прусской операции, как было принято решение о передаче Советскому Союзу г. Кенигсберга.

В апреле – мае 2017 г. в рамках работы клуба студенты (общей численностью более 120 человек) под руководством преподавателей посетили Блиндаж – филиал областного историко-художественного музея, форт № 5 – место массового героизма советских воинов, Кафедральный собор, музей скульптур под открытым небом.

В сентябре 2017 г. прошло заседание Клуба на тему «Роль истории в современном мире. История как поле боя». Руководитель клуба Галыга В.В. в начале заседания рассказал о том, как относились к истории в разные века, привел высказывания отечественных и зарубежных мыслителей. Далее студентки группы 17-ПА Виктория Орлова и Тамара Руссол представили сообщение с презентацией на тему «История в молодежной среде». Студентки провели целое исследование в социальных сетях, выясняя, насколько популярна история среди сегодняшнего молодого поколения. Их вывод неутешительный: оказалось, что интересующихся ничтожно мало, а молодежь нынешняя по сравнению с молодыми людьми 80-х отличается инертностью. После такого выступления в аудитории развернулась дискуссия: нашлись и те, кто поддержал выступающих, нашлись и противники.

Студентка группы 17-ОП Диана Михалковская выступила с темой «Современная политика исторической памяти в Литве». Диана приехала на учебу в университет из города Клайпеды, поэтому значительная часть ее выступления опиралась на личные наблюдения. Далее выступил старший преподаватель кафедры истории С.В. Благов, который обратил внимание на то, что Калининградская область находится в центре «исторического поля боя». С одной стороны, не утихают политические и исторические споры в Литве, а с другой, они с новой силой разгораются в Польше. Причем в обоих случаях уровень дискуссии доходит до откровенной русофобии. Также С.В. Благов на примере польского Института национальной памяти показал, как в соседнем государстве ведется политика в области истории. Завершилось заседание демонстрацией клипа нашего земляка Олега Газманова «Вперед, Россия!».

Февральское 2019 г. заседание Клуба любителей истории Отечества было посвящено теме «Подвиг Ленинграда в годы Великой Отечественной войны». Открывая встречу, руководитель Клуба В.В. Галыга остановился на планах нацистской Германии по отношению к Ленинграду. В частности, было приведено высказывание Гитлера от 16 сентября 1941 г., в котором тот прямо говорил, что Ленинград «должен исчезнуть с лица земли. Город уже блокирован; теперь остаётся только обстреливать его артиллерией и бомбить, пока водопровод, центры энергии и всё, что необходимо для жизнедеятельности населения, не будет уничтожено». Внимание студентов было также обращено на имеющиеся на западе, и даже в России, попытки некоторых деятелей принизить подвиг жителей блокадного города, доказать бессмысленность борьбы за Ленинград и многочисленных жертв.

Выступления студентов открыл Вадим Попов (18-АП) с сообщением на тему «Повседневная жизнь блокадного Ленинграда». Он обозначил основные этапы блокадной истории северной столицы, а также подробно остановился на ужасающих буднях осажденного города. Студенты Марианна Арсланова и Ильдус Яхин (18-ОП) посвятили свое выступление продовольственной проблематике в блокадном Ленинграде. Будущие технологи обратили внимание присутствующих на то, как ученые в условиях блокадного города меняли рецептуру выпечки хлеба за счет различных добавок.

Студенты Вероника Смилко и Ермек Туякбаев (18-ТО) выступили с сообщением на тему «Трагедия блокадного Ленинграда и моральная поддержка всей страны». Завершил студенческие выступления Даниэль Лидер (18-МС), который рассказал о том, как была организована и как функционировала ставшая знаменитой «Дорога жизни». Между выступлениями студентов присутствующие увидели два видеоролика, которые были сняты Медиacentром КГТУ в 2018 г. в рамках проекта «Дети войны». Это два небольших интервью с преподавателями университета В.И. Васькиным (доцент ФАПУ) и В.Г. Сильвандером (доцент ФБП), которые провели детство в блокадном г. Ленинграде. Старший преподаватель кафедры истории С.В. Благов, работавший над этим видео, пригласил ребят к просмотру и других интервью из этой серии на канале SWOT MEDIA на ресурсе YouTube [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=y-LJ15KFdY0&list=PLjEnAnVHsuqJGt1tImO5gY7xUMZBNxtii>.

Участники заседания пришли к выводу о том, что величайшее практическое и моральное значение обороны Ленинграда заключается в том, что город так и не был покорен и служил образцом мужества, стойкости и терпения. Все студенты, выступившие с докладами, получили в награду сборник «Актуальные проблемы истории Второй мировой войны и Великой Отечественной войны 1941-1945 годов», состоящий из научных трудов преподавателей кафедры истории и студентов КГТУ. Данный сборник был опубликован накануне 70-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне.

В ходе мартовского 2019 г. заседания Клуба любителей истории Отечества, посвященного теме «Российско-литовские отношения: история и современность», были рассмотрены и вопросы истории Литвы в годы Великой Отечественной войны.

Члены клуба любителей истории приняли активное участие в межвузовской научно-технической конференции студентов и курсантов «Дни науки-2019» по секции «история». Первые два места заняли студенты, выступившие с докладами, посвященными истории Великой Отечественной войны: «Взятие советскими войсками города и военно-морской базы Пиллау (ныне Балтийск)» и «Легендарный Севастополь – неприступный для врагов, гордость русских моряков».

8 мая 2019 г., накануне Дня Победы, состоялось очередное заседание Клуба любителей истории Отечества. Оно было посвящено теме: «Вторая мировая и Великая Отечественная война советского народа 1941–1945 гг. в современной историографии и политике». Руководитель Клуба, открывая заседание, акцентировал внимание студентов на том факте, что на Западе продолжают попытки фальсифицировать историю Второй мировой и Великой Отечественной войны, принизить вклад Советского Союза, роль советско-германского фронта в войне. Однако неоспоримые и убедительные свидетельства доказывают, что именно многонациональный советский народ внес решающий вклад в победу над фашистской Германией, милитаристской Японией и их многочисленными сателлитами.

Отношения руководителей стран антигитлеровской коалиции в годы Второй мировой войны охарактеризовали студенты группы 18-ТО Дьяконов Валентин, Алешкин Алексей и Швецов Василий. Студент группы 18-АП Прокопчик Семен раскрыл подвиг солдат и офицеров 11-й гвардейской, 43-й и 50-й армий при штурме Кенигсберга в апреле 1945 г. Далее участникам заседания были представлены доклады-презентации о боевом пути выдающихся советских полководцев И.Д. Черняховского, А.М. Василевского, К.К. Рокоссовского и И.Х. Баграмяна. Студенты пришли к выводу о том, что долг каждого молодого человека заключается в том, чтобы хорошо знать историю героической и трагической Великой Отечественной войны, доводить до сознания своих современников, что нынешний мир был бы совершенно иным, если бы не было Великой Победы, героизма и самопожертвования миллионов советских людей.

Февральское заседание 2020 г. было посвящено 75-летию юбилею Ялтинской (Крымской) конференции лидеров антифашистского блока, которая проходила 4–11 февраля 1945 г. Открывая заседание, руководитель Клуба обратил внимание на то, что 2020 г. объявлен в России годом Памяти и Славы в ознаменование 75-летия Победы в Великой Отечественной войне, и познакомил собравшихся с книгами, представленными отделом гуманитарной литературы библиотеки КГТУ. Среди них – биографии главных действующих лиц Ялтинской конференции. Модератором заседания клуба стал старший преподаватель кафедры истории С. В. Благов. Студентка 19-ПБ Александра Туманкова осветила вопросы, связанные с подготовкой Ялтинской конференции. Студент группы 19-ПП Денис Куколев охарактеризовал личности руководителей «большой тройки» И. В. Сталина, Ф. Д. Рузвельта и У. Черчилля. О том, как решался на конференции «польский вопрос» поведала студентка группы 19-ПП Кристина Книга. Основным решением Крымской конференции и ее значению для дальнейшего международного развития было посвящено выступление Руслана Мавлюдова (группа 19-ОП). Он особо подчеркнул, что именно на Крымской было заявлено о вхождении в состав Советского Союза 1/3 части Восточной Пруссии, сейчас это территория Калининградской

области. Участники заседания пришли к выводу, что Крымская (Ялтинская) конференция 1945 г. – пример разрешения противоречий между Великими державами в XX веке.

К 75-летию Великой Победы коллектив кафедры истории и факультет гуманитарной подготовки издал сборник научных и историко-публицистических работ «Актуальные проблемы истории Второй мировой войны и Великой Отечественной войны 1941–1945 годов. Тем самым авторы постарались внести свой скромный вклад в благородное дело научного освещения событий Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., в усилия по утверждению и отстаиванию исторической правды.

Важной составной частью данного сборника являются эссе студентов – победителей конкурса творческих работ «Великая Отечественная война в истории моей семьи», который был проведен Клубом любителей истории, преподавателями кафедры. Под научным руководством старшего преподавателя С.В. Благова и доцента В.В. Галыги пять студентов подготовили для сборника свои статьи, в которых они поведали о жизни родных в годы Великой Отечественной войны, об их участии в боевых действиях. Студенческие эссе получились очень трогательными, эмоциональными, а главное, они позволили ребятам узнать гораздо больше о своей семье. Несомненно, что экземпляры данного сборника, которые получили все молодые авторы, останутся бесценной памятью для новых поколений. Так, студентка Родионова А. Е. (группа 19-ЭБ-2, ИНОТЭКУ) в конце своей работы отметила: «Мне повезло, что я живу в мирное время. Могу не бояться завтрашнего дня. И всё это потому, что тогда в далёком для меня 1941 году мой прадедушка, как и тысячи других солдат, встал на защиту нашей Родины, её последующих поколений, а значит, и меня. Мой прадедушка умер 15 мая 1996 года. Я горжусь им, участником Великой Отечественной войны. Горжусь теми, кто приближал час Победы. Великая Отечественная война не должна быть забыта не только для того, чтобы не случилось более страшного, но и чтобы люди помнили, что человек способен на многое, и никогда не теряли бы веру в себя. Я всегда буду помнить о прадедушке, ведь он – отец моей бабушки – матери моего отца. И я живу на этой земле, благодарная ему: без него не было бы и меня». [3, с. 172].

За истекшее пятилетие в различных мероприятиях университетского Клуба любителей истории «КЛИО» приняло участие около пяти тысяч студентов. Вместе со студентами Калининградского государственного технического университета в ряде заседаний участвовали студенты Европейской бизнес-школы БФУ им. И. Канта, курсанты Калининградского пограничного института ФСБ России. Активное участие в подготовке и проведении заседаний Клуба принимали преподаватели кафедры истории КГТУ.

Искренний неподдельный интерес к истории России, к истории нашей области, содержание студенческих творческих работ, задаваемые студентами вопросы, желание студентов узнать новое, поделиться полученной информацией со своими сверстниками, формирующееся умение дискутировать, отстаивать свою точку зрения, пробуждение в сердцах и умах многих молодых людей исторической памяти и гражданской ответственности – вот некоторые результаты деятельности коллектива кафедры истории, клуба любителей истории «КЛИО» по патриотическому воспитанию юношей и девушек.

Таким образом, созданный в 2011 году клуб любителей истории Отечества «КЛИО» занимает важное место в университетской системе патриотического воспитания студенческой молодежи, играет значительную роль в деле по сохранению исторической памяти, поддержание связи между поколениями, формирование у студенческой молодежи чувства сопричастности к истории и ответственности за будущее страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Президента В.В. Путина Федеральному Собранию 15 января 2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения: 30.08.2020 г.).
2. Владимир Путин принял участие в открытом уроке "Помнить - значит знать". Полный текст. [Электронный ресурс]. Режим доступа: g.ru/2020/09/01/putin-prinial-uchastie-v-otkrytom-uroke-pomnit-znachit-znat-polnyj-tekst.html (дата обращения: 02.09.2020 г.).
3. Актуальные проблемы истории Второй мировой войны и Великой Отечественной войны 1941–1945 годов (к 75-летию Великой Победы): сборник научных и историко-публицистических работ / ФГБОУ ВО «КГТУ»; отв. ред. В. В. Галыга. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 185 с.

THE ROLE OF THE UNIVERSITY HISTORY AMATEUR CLUB IN THE PATRIOTIC EDUCATION OF STUDENTS

Galyga Vladimir Vladimirovich, Ph.D., associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: Vladimir.galyga@klgtu.ru

The article deals with the main directions of the club of history lovers "CLIO" related to the development of Patriotic education among students at the Kaliningrad state technical University. The article analyzes the results of the work of the club "CLIO" in 2015-2020, related to the holding of meetings of the club on the Patriotic theme, the organization of competitions of creative works, visits to museums and memorials, etc.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И БАЗИСНЫЕ УБЕЖДЕНИЯ В КОРПУСЕ ЛИЧНОСТНЫХ ЧЕРТ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

Гончаров Владимир Сергеевич, д-р психол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: gonvlaser@yandex.ru

Изучена связь эмоционального интеллекта и базисных убеждений у студентов. У большинства опрошенных значения эмоционального интеллекта имеют средний уровень выраженности. Лучшие развиты способность понимать чужие эмоции. Затрудняется вербализация своих чувств. Обнаружен низкий уровень убеждения о доброжелательности мира. Будущие специалисты высоко оценивают справедливость мира. Доказана положительная связь показателей эмоционального интеллекта и базисных убеждений личности.

Введение

В корпусе психологических особенностей будущего специалиста как значимые для его будущей профессиональной деятельности выделяется значительный ассортимент личностных особенностей, таких как: жизненные ценности, ассертивность, эмпатия, толерантность к неопределенности, копинг-стратегии и др. Корпус личностных черт по аналогии с лингвистическим прототипом мы рассматриваем как систематизированное описание выделенных по различным основаниям групп личностных особенностей. Создание психологических корпусов, как некоторых массивов языковых репрезентаций психической онтологии, в которых раскрываются, в частности, различные подходы к выделению и структурированию личностных черт, в современной психологии личности еще не стало предметом систематической разработки. Определенный вклад в обозначаемую проблему вносит описываемое исследование.

Значимое место в корпусе личностных черт современного специалиста занимают две когнитивные личностные черты: эмоциональный интеллект и базисные убеждения. Различия в слагаемых эмоционального интеллекта у субъектов с разным уровнем базисных убеждений предметом специального исследования не становились. В поиске ответа на вопрос, в чем они заключаются, состояла проблема проведенного исследования.

Объектом исследования выступили эмоциональный интеллект и базисные убеждения личности. Его предмет составили особенности связи этих двух психологических феноменов применительно к респондентам студенческого возраста. Гипотеза исследования состояла в предположении о существовании положительной связи показателей эмоционального интеллекта и базисных убеждений личности. Для сбора эмпирического материала использовались две методики: 1) опросник эмоционального интеллекта «ЭМИн» Д.В. Люсина; 2) модифицированный вариант методики «Шкала базисных убеждений» Р. Янофф-Бульман в адаптации М.А. Падун и А.В. Котельниковой. В качестве респондентов в исследовании участвовали студенты различных ВУЗов Калининграда в количестве 40 человек.

Эмоциональный интеллект как когнитивная способность и личностная черта

Теоретический конструкт «эмоциональный интеллект» (ЭИ) был предложен Питером Сэловеем и Джоном Мейером в одноименной статье, выпущенной в 1993 году. В структуру ЭИ авторы включают четыре способности: различать собственные эмоции и эмоции других людей, использовать эмоции для повышения эффективности мыслительной деятельности, понимать значение эмоций, управлять эмоциями. Дэниел Гоулмен с соавторами включил ЭИ в состав социального и лидерского интеллектов. Подход этого автора получил огромную популярность.

В структуру ЭИ по Гоулмену входит: понимание собственных эмоций, целей и результатов своего поведения, понимание эмоций и поведения других людей, умение регулировать свои эмоции и поведение и влиять на поведение других людей [1]. Человека с высоким EQ (коэффициентом эмоционального интеллекта) легко распознать. С ним легко в общении, он всегда энергичен и деятелен. Такой человек умеет извиняться за свои ошибки и прощать ошибки другим людям, знает, что не идеален и в чем именно. Он стремится многое познать самостоятельно и от других людей. При этом охотно делится своим опытом, когда другие обращаются к нему за помощью.

В настоящее время у исследователей отсутствует единая точка зрения в понимании этого психологического феномена [2,3,4] Как отмечает В. Юркевич, понятие эмоционального интеллекта в изложении многих авторов отличает полная беллетристичность. Она дает свое рабочее определение понятию «эмо-

циональный интеллект», раскрывая его как «сложившиеся у индивида устойчивые способы эмоциональной регуляции деятельности, проявляющиеся как в общении, так и в познавательной деятельности и влияющие на успешность его приспособления к среде или способы творческого ее изменения» [5, с.5]

Наиболее убедительная общая трактовка эмоционального интеллекта дается А.А. Панкратовой [6] Она проводит сравнительный анализ практического, социального и эмоционального видов интеллекта, которые вслед за зарубежными авторами, называет «горячими». Автор исходит из перечисленных ниже посылок (суждений). Интеллект в целом представляет собой способность к познанию и решению проблем, т.е. применению знаний на практике; интеллект делится на академический и практический; академический интеллект - это способность применять научные знания для решения академических (учебных и научных) задач; практический интеллект - способность применять житейские знания в решении практической задачи: бытовых и профессиональных; практический интеллект проявляется в решении задач из пяти предметных областей (по Е.А. Климову): человек-техника, человек-природа, человек-знак, человек-художественный образ, человек-человек; практический интеллект в сфере межличностных отношений называется социальным (СИ). Наряду с социальным интеллектом к категории человек-человек относится и эмоциональный интеллект.

Эти виды интеллекта включают по три способности. Две из них общие – когнитивные способности. Различны третьи способности - регуляторные. Общие способности (когнитивные) – это умение (точнее способность, которая проявляется в умении) определять эмоциональное состояние по невербальным сигналам (мимике, жестам, позе, голосу) и умение выявлять причину эмоциональной реакции (мотивы действий человека и его оценку событий). У социального интеллекта третья способность – это умение предвидеть поведение собеседника в определенном эмоциональном состоянии и подстроиться под это поведение. А у эмоционального интеллекта третья способность - умение управлять своим и чужим эмоциональным состоянием.

Таким образом, общими у СИ и ЭИ является когнитивные компоненты: распознавание (определение) и понимание (выявление причин). Отличаются эти интеллекты по третьему регуляторному компоненту. У СИ – подстройка к собеседнику на основе предвидения его поведения. Это необходимо для контакта, для достижения расположения к себе, установления рапорта (в НЛП). Преодоления сопротивления пациента (переноса, трансферта в психоанализе). У ЭИ третья составляющая чисто регуляторная – умение управлять эмоциями: своими и другого субъекта. Но следует отметить, что различие по третьему компоненту не очень четкое. Так подстройка из СИ – это вариант умения управлять своими и чужими эмоциями. Это регуляторный компонент, но более конкретный. Управление эмоциями – это слишком широкая трактовка.

Отталкиваясь от существующих концепций Д.В. Люсин предлагает свою модель эмоционального интеллекта. Автор определяет данный конструкт как способность к пониманию своих и чужих эмоций и управлению ими: когда субъект может дать им название, видит их причины и может предвидеть последствия, к которым они могут привести. Он может контролировать интенсивность переживания, приглушая чрезмерно сильные эмоции, влиять на внешнее их выражение. В состоянии также при необходимости произвольно вызвать ту или иную эмоцию.

Используемый в проведенном исследовании опросник эмоционального интеллекта «ЭМИн» указанного автора включает пять шкал: понимание чужих эмоций (МП), управление чужими эмоциями (МУ), понимание своих эмоций (ВП), управление своими эмоциями (ВУ), межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ), внутриличностный эмоциональный интеллект (ВЭИ), контроль экспрессии (ВЭ) [7]. Автор выделяет три уровня выраженности показателей эмоционального интеллекта: высокий, средний и низкий. Диапазон в баллах, приписываемых этим уровням, показан в Табл. 1

Таблица 1

Выраженные в баллах уровни показателей эмоционального интеллекта по методике ЭМИн

Субшкалы	Низкий	Средний	Высокий
Понимание чужих эмоций (МП)	0 -22	23-26	27-31 и выше
Управление чужими эмоциями (МУ)	0-17	18-21	22-25 и выше
Понимание своих эмоций (ВП)	0-16	17-21	22-26 и выше
Управление своими эмоциями (ВУ)	0-12	13-15	16-18 и выше
Межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ)	0-9	10-12	13-16 и выше
Внутриличностный эмоциональный интеллект (ВЭИ)	0-39	40-46	47-53 и выше
Контроль экспрессии (ВЭ)	0-38	39-47	48-55 и выше
Общий уровень эмоционального интеллекта (ОЭИ)	72-78	79-92	93-105 и выше

Количество (относительное число в %) респондентов, показавших высокий, средний и низкий уровень выраженности эмоционального интеллекта по субшкалам опросника «ЭМИн» Д.В. Люсина, указано в Табл. 2

Количественное распределение участников опроса по шкалам методики Д.В. Люсина

№	Шкалы опросника ЭМИн	Количество респондентов в процентах по уровням выраженности показателей ЭМИн		
		Низкий	Средний	Высокий
1	Понимание чужих эмоций (МП)	23	60	17
2	Управление чужими эмоциями (МУ)	38	35	27
3	Понимание своих эмоций (ВП)	13	42	45
4	Управление своими эмоциями (ВУ)	28	55	17
5	Межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ)	30,5	47,5	22
6	Внутриличностный эмоциональный интеллект ВЭИ)	20,5	48,5	31
7	Контроль экспрессии (ВЭ)	28	45	27
8	Общий уровень эмоционального интеллекта (ОЭИ)	25,5	48	26,5

Числовые данные, полученные по методике ЭМИн, свидетельствуют о преимущественно средних уровнях параметров эмоционального интеллекта у респондентов по всем шкалам методики и опроснику в целом. При этом нужно отметить, что участники опроса заметно выше оценивают способность понимать эмоции других людей, чем идентифицировать собственные чувства. В управлении эмоциями, наоборот, респонденты более успешны по отношению к собственным их проявлениям. Для большей части опрошенных управлять эмоциями других людей оказывается затруднительно.

Базисные убеждения личности как психологический феномен

В теоретический конструкт «базисные убеждения личности» включается система взглядов и принципов, которыми руководствуется личность в своих отношениях к миру и к себе. Базисные убеждения личности представляют собой имплицитные (вербально невыраженные), всеобъемлющие, стабильные представления субъекта о мире и о себе. Они в значительной мере определяют образ мыслей, эмоциональные состояния и поведение человека. Имплицитными являются субъективные представления, понятия, стереотипы, сконструированные субъектом на основе обобщения собственного повседневного житейского опыта. Имплицитные представления основаны на интуиции и общем мироощущении. Их характеризует различная степень осознанности и то, что они не достигают уровня понятийной формализации. Обладатели имплицитных представлений могут именоваться, например, как «стихийный экономист», «бытовой психолог» и т.п.

Понятие «базисные убеждения» является ключевым в психологии посттравматического стресса, которая исследует механизмы психической травмы. Широкую известность получила когнитивная теория психической травмы американской исследовательницы Р. Янофф-Бульман. Автор считает, что функция базисных убеждений - поддерживать стабильность внутренней картины мира и обеспечивать субъекту опору в изменчивой реальности [8].

Как описывает автор теории, у здоровых людей имплицитная концепция мира и своего Я строится на убежденности, что в существующем мире хорошего гораздо больше, чем плохого. Уверенности, что плохое, если и случается, то происходит в основном с теми, кто поступает не по правилам. Такой субъект в целом признает себя хорошим человеком и, следовательно, может чувствовать себя защищенным от бед.

Посттравматический стресс в сознании человека создает убеждение о враждебности и опасности окружающего мира, слабости и некомпетентности собственного Я. Картина мира того, кто перенес психическую травму и успешно с ней справился, приобретает позитивное звучание. Субъект начинает оценивать окружающий мир, как доброжелательный и справедливый к нему. Он приобретает уверенность, что обладает правом выбора, хотя и не во всех возможных случаях.

Р. Янофф-Бульман разработала опросник «Шкала базисных убеждений». Соавторами модификации вступили М.А. Падун и А.В. Котельникова (ИПАН) [8] Заявленная в опроснике когнитивная модель мира включает имплицитные представления субъекта трех типов: 1) об окружающем мире; 2) о собственном Я; 3) о способах взаимодействия между Я и миром. Эти представления операционализированы в пяти субшкалах опросника.

1 Базисное убеждение о доброжелательности окружающего мира. Оно отражает уверенность субъекта в том, что мир относительно безопасен, и ему можно доверять.

2 Базисное убеждение о справедливости окружающего мира. Это убеждение в том, что происходящие с людьми события распределяются по принципу справедливости: когда каждый человек получает по заслугам. И то, что он получил, имеет заслуженно.

3 Базисное убеждение о ценности и значимости собственного «Я». Оно складывается на основе позитивной самопрезентации и высокой самооценки субъекта.

4 Базисное убеждение об удаче. Убеждение, что «я в целом везучий человек».

5 Базисное убеждение о контроле. Это убеждение индивида в том, что он может контролировать происходящие с ним события.

Методика позволяет разделить респондентов на две категории: «убежденные», получившие высокие численные значения по шкалам опросника, и «не убежденные» - это те, у которых эти показатели низкие.

Эмпирические данные, полученные по второй методике «Шкала базисных убеждений» Р. Янофф-Бульман в адаптации М.А. Падун и А.В. Котельниковой представлены в Табл. 3.

Таблица 3

Относительное число (в %) респондентов с высоким и низким уровнем показателей по шкалам опросника БУЛ

№	Шкалы методики «БУЛ»	Количество респондентов в процентах по уровням выраженности показателей БУЛ	
		Высокий	Низкий
1	Доброжелательность	3	97
2	Справедливость	73	27
3	Ценность собственного «Я»	80	20
4	Удача	55	45
5	Контроль	70	30
6	Среднее количество респондентов по опроснику в целом в %.	56,2	43,8

Анализ представленных в табл. 3 данных выявляет, прежде всего, за пределами низкий уровень убеждения о доброжелательности окружающего мира. Подавляющее большинство респондентов считают, что людям доверять нельзя, так как они могут предать и использовать откровенность в свою пользу. Принимается утверждение о том, что люди по природе своей недружелюбны и злы, и их мало волнуют проблемы других.

На фоне низкого уровня убеждения о доброжелательности мира контрастно выглядит высокий процент участников опроса, выразивших убеждение о справедливости мира. Ими признается, что, как правило, хорошим людям сопутствуют счастье и удача, они получают то, что заслуживают в жизни. К ним, совершающим хорошие поступки, судьба, как правило, благосклонна. Чуть больше половины респондентов убеждены, что им в жизни везет, и судьба к ним благоволит. Меньше половина считают, что фортуна слишком часто поворачивается к ним спиной и им, как, как правило, не приходится рассчитывать на удачное стечение обстоятельств.

Значительное большинство участников опроса убеждены в ценности и значимости собственного «Я». У них высокая самооценка, они считают, что являются вполне себе привлекательными и интересными людьми, достоинства которых перевешивают недостатки. Несколько больше половины респондентов убеждены в собственной удачливости, в том, что судьба к ним благосклонна и счастливый случай не обходит их стороной. Более двух третей опрошенных сохраняют убеждение о контроле, происходящих с ними событий. Они считают, что в состоянии действовать так, чтобы получить максимально благоприятный результат. Убеждены, что вряд ли что-то может им помешать получить от жизни все, что захотят.

Участники опроса с высокими численными значениями по шкалам опросника БУЛ условно названы «убежденными», получившие низкие баллы - «не убежденными». В табл. 4 содержатся численные значения уровней выраженности показателей по шкалам методики «ЭМИн» для двух типов респондентов: «убежденных» и «не убежденных».

Таблица 4

Распределение респондентов по степени выраженности параметров эмоционального интеллекта

Типы респондентов по оценке базисных убеждений	Уровни выраженности параметров эмоционального интеллекта у респондентов с разным уровнем базисных убеждений							
	Понимание чужих эмоций (МП)	управление чужими эмоциями (МУ)	понимание своих эмоций (ВП)	управление своими эмоциями (ВУ)	контроль экспрессии (ВЭ)	межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ)	внутриличностный эмоциональный интеллект (ВЭИ)	общий уровень эмоционального интеллекта (ОЭИ)
«Убежденные»	25,8	22,1	18,5	15,6	12	47,9	46,2	94,1
«Не убежденные»	22,1	18,1	15,7	15,6	6,9	40,2	35,7	75,9

Заключение

Для установления статистически значимой связи показателей эмоционального интеллекта с уровнем базисных убеждений использовался t-критерий Стьюдента. Проведенный корреляционный анализ позволил выявить достоверные прямые связи между базисными убеждениями и внутриличностным эмоциональным интеллектом: $k = 0,61$ ($p \leq 0,001$). Это означает, что чем выше уровень «убежденности» участников опроса, тем выше коэффициент внутриличностного эмоционального интеллекта. Респонденты с высоким показателем внутриличностного эмоционального интеллекта умеют лучше распознавать и регулировать собственные эмоциональные состояния.

Так же достоверные прямые связи выявлены между уровнем базисных убеждений и межличностным эмоциональным интеллектом: $k = 0,57$ ($p \leq 0,01$). Следовательно, чем «убежденнее» личность, тем выше значения ее межличностного эмоционального интеллекта. Респонденты с высоким коэффициентом меж-

личностного эмоционального интеллекта используют свои эмоции в отношениях с окружающими более продуктивно, чем респонденты с низким показателем по этой шкале. Они выражают свои эмоции корректно, не задевая чувств других, что позволяет устанавливать прочные контакты с окружающими людьми.

Так же достоверные прямые связи были выявлены между базисными убеждениями личности и общим эмоциональным интеллектом: $k = 0,71$ ($p \leq 0,001$). Респонденты с высокими значениями общего эмоционального интеллекта умеют осознавать и контролировать свои эмоции, понимать и управлять эмоциями других субъектов. Это позволяет им быть более результативными в своей деятельности и общении с другими субъектами: принимать оптимальные решения, эффективнее действовать в критических ситуациях. Высокий общий эмоциональный интеллект позволяет субъекту создать позитивное мироощущение и устойчивую высокую самооценку способности эффективно взаимодействовать с миром.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гоулман, Д. Эмоциональное лидерство: Искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта / Д. Гоулман, Р. Бояцис, Э. Макки. - М.: Альпина, 2007. - 301 с.
2. Андреева, И.Н. О становлении понятия «эмоциональный интеллект» / И.Н. Андреева // Вопросы психологии. - 2008. - № 5. - С.83-93.
3. Князева, Т.С. Роль эмоционального интеллекта в учебно-профессиональной успешности музыкантов-исполнителей / Т.С. Князева // Вопросы психологии. - № 3. - С.115-124.
4. Люсин, Д.В. Современные представления об эмоциональном интеллекте / Д.В. Люсин // Социальный интеллект: Теория, измерение, исследования - М.: Институт психологии РАН. - 2004. - С. 29-36.
5. Юркевич, В. Проблема эмоционального интеллекта / В. Юркевич // Вестник практической психологии образования. - 2005. - № 3(4). - С. 4-10.
6. Панкратова, А.А. Практический, социальный и эмоциональный виды интеллекта: сравнительный анализ / А.А. Панкратова // Вопросы психологии. - 2010. - № 2.- С.111-119.
7. Люсин, Д.В. Новая методика для измерения эмоционального интеллекта: опросник ЭмИн / Д.В. Люсин // Психологическая диагностика. - 2006. - № 4.- С. 3-22.
8. Падун, М.А. Модификация методики исследования базисных убеждений личности Р. Янофф-Бульман / М.А. Падун, А.В. Котельникова // Психологический журнал. - 2008. - № 4. - С. 98-106.

EMOTIONAL INTELLIGENCE AND BASIC BELIEF IN THE CASE OF PERSONAL FEATURES OF THE FUTURE SPECIALIST

Goncharov Vladimir Sergeevich, Doctor of Psychology, Professor of SSPJ

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Russia, e-mail: gonvlaser@yandex.ru

The analysis of the connection of emotional intelligence (EI) and basic beliefs of personality has been carried out. Respondents have an average EI level. Better understand the emotions of other people. It is difficult to understand one's own emotions. Respondents have a low level of belief about the benevolence of the world. But they appreciate the justice of the world. A positive relationship between EI and basic beliefs has been proven.

УДК 13

ГУМАНИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗДОРОВЬЯ: «ПАТОЛОГИЯ НОРМАЛЬНОСТИ» И ПСИХИЧЕСКИ ЗДОРОВАЯ ЛИЧНОСТЬ

Дорофеева Елена Викторовна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: elena_dorofeeva_79@mail.ru

Эрих Фромм критически переосмыслил психоаналитическое наследие З. Фрейда, выступил против конформизма его последователей. Он разработал гуманистическую концепцию здоровья с позиций оптимального всестороннего развития личности с точки зрения философии, этики, ценностей. Ввел понятие «патологии нормальности», детальное изучение которой является первостепенной задачей радикального гуманизма. Здоровое общество и психически здоровая личность – практические цели, на достижение которых нацелен психоанализ. Человек должен быть продуктивным, свободным, любящим, а не идеально прилаженным к обществу отчужденным конформистом, автоматизированным невротиком. Статья по-

Эрих Фромм творчески, критически переосмысливает психоанализ З. Фрейда, дополняя его экзистенциальной и социальной проблематикой, аксиологией, идеями марксизма, который он, в свою очередь, дополняет глубинной гуманистически ориентированной психологией. Фромм признает заслуги Зигмунда Фрейда и его психоанализа, т.к. он способствовал приросту знаний о структурах бессознательного, о влечениях, инстинктах, желаниях человека, о роли индивидуального бессознательного в мотивационной деятельности, поведении человека, механизмах защиты психики от скрытого в глубинах бессознательного, об огромной роли детского опыта и его влиянии на всю последующую жизнь человека, на особенности его психического и психологического состояния. Тем не менее, учение Фрейда оказалось отделенным от философской антропологии, аксиологии, праксеологии, экзистенциальной проблематики и этики, т.е. от понимания того, КАК человек должен жить и ЧТО он должен делать, НА что он смеет надеяться. Мысль Фромма развивается в традициях немецкой классической философии, философии И. Канта, совершившего антропологический поворот в философии и сформулировавшего знаменитые четыре вопроса философии в ее всемирно-гражданском значении, важнейший из которых последний: Что такое человек?

Человек может быть понят только, если его рассматривать во всей полноте и сложности, единстве биологического, психического и социального, непременно включая экзистенциальную и морально-нравственную, этическую, ценностную проблематику. В чем смысл жизни человека, ради чего стоит жить, свобода и ответственность, моральное одиночество и свобода, творчество и всестороннее развитие, в целях достижения калокагатии, «нравственной красоты», разумного мышления и нравственного сознания, гармонии физического и духовного. Таким образом, философия Фромма служит прямым продолжением традиций греческой культуры и философии, великих гениев прошлого: Сократа, Платона, Аристотеля.

Психоанализ Фрейда Фромм переводит из плоскости биологического, физиологического, инстинктивного в плоскость экзистенциального и социологического, дополняя гуманизмом марксизма. «Марксизм – это гуманизм, и его цель – полное раскрытие потенциала человека, не того человека, каким он представляется на основании своих целей или своего сознания, а реального человека со всеми его физическими и психическими особенностями, который живет не в вакууме, а в социальном окружении, который должен производить, чтобы жить. Именно цельный человек, как и его сознание, служит объектом марксистской мысли...» [4, 42 с.]

Фромм критически отнесся к последовавшему после Фрейда развитию психоанализа, который превратился постепенного в теорию конформизма, подлаживания личности человека под интересы общества в ущерб индивидуальности, раскрытию внутреннего потенциала данной личности, в ущерб свободе и творчеству. Задача нового психоанализа, гуманистической концепции здоровья – не приспособлять человека, не встраивать его в общество в ущерб развитию личности, а помогать человеку бороться за свою личность. Раскрывать ему правду о самом себе, помогать ему в противостоянии базовым тенденциям развития современного ему общества, если это развитие носит патологический характер, уродует, калечит личность, препятствует всесторонней самореализации и делает отчужденным конформистом, хорошо приспособленным автоматом. Человек – не вещь. Овеществление человека, патологизация его развития неминуемо приведет к деградации социума, его вырождению и смерти. Жизнеспособность социума достигается за счет развития творчества и свободы отдельно взятой личности. Государству, с одной стороны, большое количество критически мыслящих личностей, нонконформистов, пассионариев, не требуется и даже расценивается им как угроза его стабильности, а с другой – без мыслящей части общества само это общество и государство нежизнеспособны по всем позициям. Главный вызов современности, главная проблема – реализация и сохранение человека, свободы от Левиафана, психического здоровья в противовес «патологии нормальности», ущербности и невротизации, уродующей человека. Именно в этой плоскости будет происходить главная борьба за самосохранение человечества, от решения этой проблемы будет зависеть – выживет наша цивилизация или нет.

Фромм рассматривает две позиции в отношении понимания психического здоровья и патологии:

1 позиция социологического релятивизма, согласно которой норма и патология определяются с точки зрения общества, сквозь призму общественно признанных стандартов поведения, мысли, чувства. Согласно данной концепции, психически здоровый человек – хорошо приспособленная к социуму личность, невротик – не вписывается в прокрустово ложе социальных стандартов, а значит его необходимо «вылечить» – приспособить к обществу, «вписать» в социальную матрицу;

2 позиция нормативного гуманизма, основанная на гуманистической концепции здоровья, определяющей нормальность с позиций индивида, природы и сущности человека, его потребностей, вытекающих из специфически человеческих условий существования. Экзистенциальное противоречие и потребности, обусловленные уникальным положением человека в мире – вот критерий нормы и патологии, а не социальные стандарты, к которым надо подстроить личность человека. Не личность надо подстраивать, стандартизировать, культивируя

ущербность, социальную патологию, усугубляя индивидуальный и социальный невроз, а общество надо менять, исходя из подлинных потребностей человека. Человек и его развитие – альфа и омега социального здоровья и развития, а не наоборот. В этом случае здоровым и нормальным может и должен считаться не приспособленный к обществу ущербный невротик, фрустрированный конформист, депривированная личность, а тот, кто достиг полноты своего человеческого развития, кто смог продуктивно решить экзистенциальные проблемы, продуктивно ответить на фундаментальные потребности своего подлинно человеческого существования, вытекающие из специфически человеческой позиции в мире.

В связи с этим Фромм вводит понятие патологии нормальности – индивидуальной патологии, ущербности, связанной с болезнью самого общества, социальной патологией, обусловленной социальным характером того или иного общества. Вслед за Фрейдом он утверждает, что следует провести анализ не только сферы индивидуального бессознательного, обуславливающего индивидуальную невротизацию, но и социальное бессознательное и социальный, коллективный невроз, исследовать патологию самого общества. Следовательно, имеет место не только индивидуальное, но и социальное вытеснение. Больное общество создает больных людей, для которых их болезнь норма. Поскольку большинство именно такие же, как и этот ущербный невротик, он не осознает себя как больного. Социальное одобрение вытесняет в сферу бессознательного понимание своей духовной неполноценности и одновременно предлагает социально одобряемые, допустимые способы бегства от необходимости осознать не только индивидуальное бессознательное, но и коллективное. Такими способами бегства от свободы, от себя, от мыслей и чувств являются: индустрия развлечений, шопинг, СМИ, массовая культура, культ обжорства, психогенного переедания, алкоголизм и другие способы получения суррогатного счастья, иллюзии полноты жизни, в рамках которой человек даже не может осознать собственную смерть при жизни. Нездоровое, больное общество закрепляет выгодные с позиций превращения человека в объект манипуляции и эксплуатации нормы, стандарты, поведенческие клише. В результате человек овеществляется, отчуждается от своей природы и сущности.

Таким образом, патология нормальности характеризуется: безразличием, апатией, деградация умственных способностей, всепроникающей скукой, конформизмом, отчуждением, «шизоидным самоотчуждением», деструктивностью, аутоагрессией, девиантным и деликвентным поведением, идолопоклонством, трудоголизмом, экзистенциальным вакуумом, разрывом между интеллектом и эмоциями и, вытекающей отсюда легкой хронической шизофренией. «Рациональный разум возникает из сочетания рациональных мыслей и чувств. Если обе эти функции оторваны друг от друга, мышление вырождается в шизоидную интеллектуальную активность, а чувства – в невротические, вредные для жизни страсти» [5, 66 с.] Очень важным в этом контексте является феномен всепроникающей, тотальной, хронической скуки. Скука – важнейшая характеристика психопатологии современного общества. Патологически нормальные индивиды, живущие в больном обществе, будучи не способными на творчество, свободу и спонтанное выражение чувств, постоянно скучают и нуждаются во внешних стимулах, стремятся «убить время», найти способы бегства от себя. Парадокс состоит в том, что ненасытный человек настоящего времени стремится обрести вечную, бесконечно длинную жизнь, не задумываясь о том, чем он ее наполнит. Человек хочет жить вечно и при этом не знает, чем же ему занять себя в пятницу (субботу) вечером, что делать в отпуске, в любой выходной день. В большинстве своем люди просто «убивают» время. Когда К.Маркс говорил об одном из главных критериев общественного прогресса – количестве свободного времени у граждан, членов данного общества, он так же говорил о необходимости в творческом, самосозидающем, развивающем человека использовании этого времени. Культура досуга, культура использования свободного времени – важнейшая проблема техногенного общества и человека в нем. Если раньше человека убивал тяжелый, изматывающий, непосильный труд с раннего детства и до смерти, то теперь человека убивает свободное время, которое он попросту не знает, как правильно потратить, чем себя занять с тем, чтобы не саморазрушиться, а самосохраниться и саморазвиться.

При этом, в силу требований общества, индивиды вынуждены сохранять видимость бодрости, радости, счастья и как следствие новый феномен – «депрессия с улыбкой», которая олицетворяет собой патологию нормальности. От этого болезнь еще глубже загоняется внутрь, еще тяжелее становится личности, поскольку непродуктивность, бегство от свободы не может пройти бесследно ни в отношении физического здоровья личности, ни в отношении ее психического и шире духовного состояния. Как следствие всплеск социальных девиаций, деструктивности, психосоматических болезней: гастрита, тахикардии, мигрени, аллергии, псориаза и др. Никакими таблетками эти болезни не вылечить, т.к. причина их лежит не в плоскости физиологии, а в плоскости психологии и социальных факторов. А современное капиталистическое общество Фромм обозначил как «фашизм с улыбающимся лицом».

«Между индивидуальными и социальными психическими заболеваниями есть, однако, важное различие, предполагающее дифференциацию понятий ущербность и невроз. Если человеку не удастся достичь свободы, спонтанности, подлинного самовыражения, то его можно считать глубоко ущербным, коль скоро мы допускаем, что каждое человеческое существо объективно стремится достичь свободы и непосредственности выражения чувств. Если же большинство членов данного общества не достигает этой цели, то мы

имеем дело с социально заданной ущербностью. И поскольку она присуща не одному индивиду, а многим, он не осознает ее как неполноценность, ему не угрожает ощущение собственного отличия от других, сходного с отверженностью. Его возможный проигрыш в богатстве жизненных впечатлений, в подлинном переживании счастья восполняется безопасностью, которую он обретает, приравниваясь к остальному человечеству, насколько он его знает. Не исключено, что сама эта ущербность возведена обществом, в котором он живет, в ранг добродетели и поэтому способна усилить его ощущение в достигнутом успехе» [2, 20 – 21 с.] Дегуманизация, потребительство, тотальный конформизм, страх, тревога, резкое снижение творческих способностей и всепроникающая скука, инертность, безразличие, равнодушие – важнейшие патологические черты современного технологического общества [5, 54 – 62 с.]

Человек существо биопсихосоциальное, он живет в обществе, развивается благодаря ему и вынужден быть конформным, подобным остальным членам этого общества. Рождаясь, человек застает готовыми совокупность общественных связей и отношений, попадает в определенную социальную матрицу и определяется, направляется ей в своем развитии. Человек испытывает страх изоляции, страх одиночества, исключенности из социальных ценностей и норм и он стремится к «принадлежности», к связности с другими, что и может и приводит к патологии самой этой личности. Таким образом, свобода становится психологической проблемой, каждому необходимо обрести баланс между обществом, общностью и самодистанцированием, конструктивным одиночеством, позволяющим осознать свои высшие духовные цели, свои экзистенциальные потребности, одиночеством как условием обретения себя, отгораживания себя от стада. В работе «Бегство от свободы» Э. Фромм вводит термин «моральное одиночество». «Отсутствие связности с какими-либо ценностями, символами, устоями мы можем называть моральным одиночеством. И можем утверждать, что моральное одиночество так же непереносимо, как и физическое; более того, физическое одиночество становится невыносимым лишь в том случае, если оно влечет за собой и одиночество моральное» [1, 195 с.] Невыносимость одиночества, особенно морального, страх остракизма, ведет человека по пути конформизма и утраты понимания ценности своей личности, невозможности осознать и раскрыть свой внутренний потенциал, весь спектр своих возможностей.

Многие психологи и психиатры долгое время отказывались признавать факт того, что общество может быть больным и культивировать социально заданную ущербность и считали, что главная проблема состоит в количестве неприспособленных индивидов, которых надо вылечить путем «подлаживания», «встраивания» в социальную мегамашину. Человек в данном случае также рассматривается как механизм, а не целостный организм. Фромм с позиций своего гуманистического психоанализа, указывает на то, что проблему необходимо решать с совершенно других позиций. Не человека «вписывать» в социум, а менять общество, смотреть на симптомы психических расстройств не как на проявление болезни, а как на симптомы здоровья личности, которая не оставила попытки бороться за себя, свое развитие. Невротики, у которых симптомы болезни проявляются открыто, являются более здоровыми в человеческом плане, чем хорошо приспособленные автоматы, конформисты, достигшие своего псевдосчастья за счет отказа от себя, продуктивности и свободы. Таким образом, в рамках анализа проблемы патологии нормальности можно дифференцировать следующие понятия:

1 личность с социально заданной ущербностью, считающаяся здоровой в рамках патологизированного социума;

2 невротическая личность с серьезной индивидуальной ущербностью, для которой предлагаемые социумом поведенческие паттерны оказались не эффективными;

3 достаточно продуктивные личности, не желающие быть как все, приспособившиеся в ущерб своей спонтанности и свободе, но в тоже время у таких людей может не хватать своих душевных сил на то, чтобы противопоставить себя социуму;

4 продуктивные личности, творчески приспособившиеся, достигшие компромисса между свободой «от» и свободой «для».

При таком подходе невротик оказывается более думающей и чувствующей личностью, стремящейся сохранить свою свободу, спонтанность и творчество, но по каким-то причинам, социального и личного плана, не сумевшей этого достичь и нашедшей выход в уходе в непродуктивную ориентацию. Цель психоаналитика помочь такой личности, показать иные возможности, наметить пути творческого приспособления, но главное – необходимо лечить все общество, менять его структуру, гуманизировать его. И здесь, конечно, встает немало вопросов:

Как изменить все общество?

Кто будет этим заниматься?

Захочет ли общество принять идеи необходимости радикально измениться?

Будет ли на то политическая воля?

Достаточно ли психоаналитиков, психологов, способных помогать людям преодолевать ограниченность существования в рамках заданной социальной ущербности, социальной патологии?

Фромм говорит об ограниченности как биологизаторского, так и социологизаторского подхода к пониманию человека. Человек, его природа может и должна быть осмыслена только в рамках биопсихосо-

циального подхода, который базируется на необходимости постижения природы человека в рамках «науки о человеке» и выявлении имманентных человеческой природе свойств и постижения целей преобразования и развития как человека, так и общества.

Люди могут быть сыты, одеты, счастливы, но остаются ли они при этом людьми мыслящими и свободными? Что для человека важнее сытость, довольство, праздность или выбор, творчество, свобода? Вопрос вечный, в философии и мировой классической литературе он неоднократно формулировался в качестве фундаментальной экзистенциальной проблемы человеческого бытия. У Ф.М. Достоевского в «Братьях Карамазовых» в части «Великий инквизитор» анализ этой проблемы получает гениальное художественное воплощение. В философии Фромма вопрос этот – краеугольный «камень» его радикального гуманизма. В своей первой работе «Бегство от свободы» он задает основное направление развития своей философской системы. Бегство от свободы, от себя в царство бездуховности и мещанства, отказ от себя, от человеческого в себе, деструктивность и отчуждение, уход в патологию нормальности, разрушение психического здоровья – важнейшие проблемы, глубоко проанализированные Фроммом.

Неофрейдизм – это синтез фрейдизма и раннего марксизма. Сильная сторона фрейдизма – анализ глубинных бессознательных структур психики человека, сила марксизма – социологическая теория, анализ отчуждения, постановка проблемы самореализации человека и построения нового общества на принципах гуманизма. Фундамент марксизма: понимание ущербности существования человека в капиталистическом обществе; преодоление растущего отчуждения, освобождение труда, его гуманизация; свободный труд, труд как потребность, как творчество, как самоцель, раскрытие себя, своей сущности; формирование универсального, гармонично развитого человека, свободного от уродующей, разрушающей его специализации и стандартизации; построение нового общества – коммунизма как присвоения человеческой сущности человеком и для человека. «...возвращение человека к самому себе как человеку общественному, т.е. вечному. Такой коммунизм, как завершенный натурализм, = гуманизму, а как завершенный гуманизм, = натурализму; он есть действительное разрешение противоречия между человеком и природой, человеком и человеком, подлинное разрешение спора между существованием и сущностью, между опредмечиванием и самоутверждением, между свободой и необходимостью, между индивидом и родом» [3, 391 с.].

Цель радикального гуманизма Фромма – раскрытие перед личностью человека правды о самой себе и как следствие актуализация, развитие ее внутренних потенциальных возможностей с тем, чтобы он психически здоровой продуктивной личностью, способной Быть, а не Иметь, Жить, а не культивировать Смерть, мыслить, творить, созидать, познавать мир и самого себя, испытывать радость от этого познавательного процесса. Фрейд в своей работе «Недовольство культурой» ставит проблему необходимости исследования патологии цивилизованных сообществ и вопрос о применении психоанализа в лечении социальных, коллективных неврозов, безумия миллионов, постижения коллективного бессознательного. Фромм, как он сам пишет в своей работе «Здоровое общество» отважился на то, перед чем остановился Фрейд: «В настоящей книге я как раз и отваживаюсь на подобное исследование. В основу положена идея о том, что здоровым является общество, соответствующее потребностям человека, – необязательно тому, что ему кажется его потребностями, ибо даже наиболее патологические цели субъективно могут восприниматься как самые желанные; но тому, что объективно является его потребностями, которые можно определить в процессе изучения человека» [2, 28 с.]

Таким образом, патология нормальности:

– это понятие, которое характеризует состояние социально заданной ущербности индивида, личности в том или ином обществе, связанное с принятием индивидом норм, правил, ценностей, мировоззренческих констант данного социума дисфункциональных с точки зрения развития потенциала личности, ее духовного роста и развития с позиций подлинно человеческих потребностей;

– это состояние тотального конформизма, дефицита спонтанности и индивидуальности, свободы и ответственности;

– это «шизоидное самоотчуждение»;

– это индивидуальный невроз, псевдонормальность, обусловленные принятием патологических социальных стандартов, коллективным неврозом, возведенным в статус нормы.

При этом патологическая личность осознает свою нормальность, поскольку ничем не отличается от остальных и более того, подкрепляет свою самооценку одобрением принятых позиций со стороны окружающих. Как говорить в одной африканской поговорке: в племя одноногих, необходимо идти на одной ноге. Все кругом больны и поэтому воспринимают себя как здоровых. В этой ситуации «больными» оказываются невротики, творческие люди, инакомыслящие все те, кто отказывающиеся приспособляться, слепо принимать в себя большинство, кто отстаивает свое право Быть. Психически и духовно здоровые объявляются больными, так как представляют угрозу существующему status quo, а ущербные конформисты, бегущие от себя и от свободы – нормальными. Пришло время лечить само общество, его патологии, гуманизировать социум и тогда мы получим ситуацию не заданной социальной ущербности, а ситуацию заданной социальной продуктивности и душевного, духовного здоровья. Суть радикального гуманизма именно в

практическом применении психоанализа в лечении коллективных патологий, социальных неврозов, в перестройке общества в соответствии с потребностями человеческой природы, а не наоборот. При таком подходе мерилom психического здоровья, демаркацией между нормой и болезнью, патологией является не идеальная прилаженность, приспособленность к обществу индивида, а универсальный критерий – продуктивное решение потребностей, вытекающих из специфических условий человеческого существования. Необходимо вернуть человека самому себя, а не подчинить его обществу. Индивидуальные и коллективные неврозы необходимо лечить не путем подчинения личности интересам большинства, а преобразование уродующих эту личность социальных паттернов поведения.

До XX века считалось, что люди западного общества преимущественно нормальны. Улучшающиеся условия жизни, достижения науки и техники, возрастающий комфорт жизни, увеличение количества свободного времени, повышение уровня образования, обеспечение доступа к здравоохранению, повышение качества жизни в целом – все это говорило о в целом достаточно благополучной ситуации на первый взгляд и о том, что психические расстройства, индивидуальные неврозы и патологии – это все же некоторая проблема отдельных личностей, которых надо просто приспособить к этому обществу, научить в нем «правильно» жить, функционировать. Эрих Фромм рискнул поставить вопрос о ненормальности всеобщей нормы, о болезни здорового большинства, о тотальной социальной патологии и о необходимости лечить этих «нормальных», возвращать их к своей внутренней сущности, преодолевать отчуждение, о необходимости терапии всего человечества. Человек не может и не должен быть чужим и чуждым самому себе, внутренне убогим, погруженным в обыденность, безнадегу и безысходность. Человек либо находит выход на высшие экзистенциальные смыслы и ценности, творчество и свободу, либо невротизируется, разрушается, живет в пустой суете обыденности.

Здоровое общество, считает Фромм, может и должно быть построено. Будущее за душевно здоровым человеком, кредо которого – «Быть» многим, а не «Иметь» многое. «Душевно здоровая личность – это личность продуктивная и неотчужденная; личность, относящаяся к миру с любовью и использующая свой разум для объективного постижения реальности; это личность, переживающая себя как уникальное индивидуальное существо и в тоже время чувствующая общность со своими собратьями; личность не подвластная иррациональному авторитету и охотно признающая рациональный авторитет разума и совести; это личность, находящаяся в процессе непрерывного рождения в течение своей жизни и считающая дар жизни своим самым ценным достоянием» [2, 365 – 366 с.].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Фромм, Э. Бегство от свободы // Догмат о Христе. М.: Олимп, ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1998. – 416 с.
- 2 Фромм, Э. Здоровое общество. Москва: АСТ: АСТ Москва, 2009. 539 с.
- 3 Фромм, Э. Концепция человека у К. Маркса // Душа человека. Москва: Республика. 1992. 430 с.
- 4 Фромм, Э. Приложение гуманистического психоанализа к марксистской теории // О неповиновении и другие эссе. Москва: АСТ: Астрель: Полиграфиздат. 1992. 217 с.
- 5 Фромм, Э. Революция надежды. Санкт-Петербург: «Ювента», 1999. 245 с.

HUMANISTIC HEALTH CONCEPT: "PATHOLOGY OF NORMALITY" AND MENTAL HEALTHY PERSONALITY

Dorofeeva Elena Victorovna, Ph.D., Associate Professor Department of "Philosophy and Cultural Studies"

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: elena_dorofeeva_79@mail.ru

Erich Fromm critically rethought the psychoanalytic legacy of Z. Freud, spoke out against the conformism of his followers. He developed the humanistic concept of health from the standpoint of optimal all-round development of personality in terms of philosophy, ethics, and values. He introduced the concept of "pathology of normality", a detailed study of which is the primary task of radical humanism. A healthy society and a mentally healthy person are practical goals that psychoanalysis is aimed at achieving. A person must be productive, free, loving, and not ideally adapted to society by an alienated conformist, an automated neurotic. The article is devoted to the analysis of the concepts "pathology of normality" and a mentally healthy person in E. Fromm's humanistic psychoanalysis.

ЭТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ В ТВОРЧЕСТВЕ Н.С. АРСЕНЬЕВА. ГЕРОНТОСОФСКИЙ АСПЕКТ

Меднис Наталья Вольдэмаровна, канд. филос. наук

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: natalymednis@gmail.com

Статья посвящена творчеству малоизвестного широкой публике русского мыслителя Н.С. Арсеньева, длительное время проработавшего в Кенигсбергском университете преподавателем русской культуры. Воспитанный в православии, будучи преподавателем университета основанного Кантом, где классическая немецкая философия являлась основополагающей, мыслитель предлагает рассмотреть иную духовную традицию Жизни Преизбыточествующей.

Начало прошлого века во всем мире ознаменовалось поиском новых ценностей. Смена формации на развитый капитализм породило более свободное отношение к материальным ценностям, резкий переход на новые энергоносители, конвейерный метод затронуло и социальные отношения. Они стали более утилитарны. Расторжение браков, новое отношение к незаконнорожденным детям с одной стороны было более гуманным, с другой - рушились многовековые традиции. Человек в возрасте в силу быстрой смены окружающего мира оценивался не как хранитель мудрости, а наоборот, мешающий прогрессу. Духовная сфера выходила на иное отношение к действительности. Не реальное отображение, а некое предчувствие апокалипсиса, что потом подтвердится двумя мировыми войнами. Так, по словам Блока, творческая личность - это вообще «обязательно тот, кто роковым образом, даже независимо от себя, по самой природе своей, видит не один только первый план мира, но и то, что скрыто за ним, ту неизвестную даль, которая для обыкновенного взора заслонена действительностью наивной...».[1,с.418.] То что называлось декадансом, вступило в контраст с новыми формами коммунистических идей- перекраивания социальных форм и создание новой формации Дуальность взглядов традиционалистов и новаторов была очевидна. Разумеется, за традиционные ценности ратовали люди старшего поколения. В Европе Герман Гессе начинает свою книгу "Игра в бисер" именно в этот момент, когда начинает зарождаться фашизм, нивелирующий этические устои.

Начало творческого пути р философа Н.С. Арсеньева- представителя русской зарубежной философии происходило в этой тяжелейшей для всей интеллигенции эпохе становления империализма и его катастрофических последствиях. Это период воспринимался русскими интеллигентам как затаивший в себе много неожиданного для человека, рокового, недоступного разуму [2,с.57]

И если «обобщить» все труды мыслителей начала XX в., то можно вывести практически единый лейтмотив - прощание с эпохой Нового времени и присущей иерархией ценностей. Постклассическая мысль складывается в полемике с традицией новоевропейской культурофилософии, нацелена на критическое переосмысление основных ее положений.

Творчеству же Н.С. Арсеньева свойственно желание остановить процесс революционного пересмотра отношения к традиционным ценностям, таким как семья, духовность, православие, всем тем основам, на которых веками стояла русская культура. Философ, получивший воспитание в среде своих аристократичных родственников, где фамильные устои были святы, прежде всего и более всего стремился к духовной собранности, к тишине и простоте внутри себя, ибо это, по его мнению, позволяет заглянуть в глубины жизни и прикоснуться к тому, что он считает "Жизнью Преизбыточествующей".

Но для Н.С. Арсеньева (как неоднократно отмечалось исследователями его творческого наследия) характерно в большей мере "сопрягающее", нежели "альтернативное мышление, мышление, избегающее резких противопоставлений и оценочно-поляризующих суждений.

Освоение западноевропейского опыта в России шло, «рука об руку с необычайным подъемом национального самосознания, с кипением творческих сил, поднимающихся из глубины народной жизни». В эту эпоху, утверждает Н.С. Арсеньева, соединились «и **раскрытость** духовная, и **укорененность** в жизни духа, в жизни **предания** с его творчески оплодотворяющей силой. Лучшее в русской культурной и духовной жизни родилось отсюда». [3, с.152]

Свою книгу «Из русской культурной и творческой традиции» Н.С. Арсеньев посвятил рассмотрению той «ткани творческой преемственной жизни», которая составляет самую сущность и основу культуры.

Исторически сложившиеся в обществе традиции отражают условия его существования и закрепляют в себе наиболее устойчивые моменты общественной жизни. "Народ может и должен критически и вдумчиво строго относиться к своему прошлому (как и к своему настоящему), но тем более должен он бережно чтить и любить те духовные питающие ценности, которыми он жил, те основы, из которых выросло лучшее, что он соз-

дал. Только то, что укоренено в почве, истинно динамично и жизненно " Традиции, как способ передачи культурных ценностей в этот период становятся даже некоей помехой в развитии общества. Желание новаторства пронизывает одновременно и социальные, и экономические, и культурные аспекты. И в этот период патриархальность, привычный уклад остается только в провинциях. Но именно эти удаленные хранилища традиции и сохраняют то, что поможет после первой мировой войны как- то нормализовать жизнь. Рассматривая духовную жизнь России Николай Сергеевич основное внимание уделяет родителям, считая, что именно патриархальное воспитание вкупе с религиозной традицией является духовной основой общества.

Семья и Церковь как некое единое целое позволяют создать то особое культурное пространство, из которого и вырастает Великая Русская Душа. Так в чем же суть такого воспитания? Арсеньев предлагает рассмотреть ту "заднюю" часть религиозной жизни, которой проникнут быт русской семьи. Это и благословление родителями детей, обязательное пожелание спокойного сна родителям, когда они осеняют крестным знаменем своих чад, родовые иконы, передающиеся из поколения в поколение, совместные молитвы, отмечание в церкви и дома религиозных праздников, создающее ту душевную и несколько сказочную атмосферу в которой подрастает ребенок.

Сам обряд благославления родителями детей Арсеньев выделяет в культурный стержень, ссылаясь на литературное творчество великих русских писателей как Толстой, Тургенев, Некрасов, где при расставаниях родители надевали на детей ладанку или образок, как оберег от несчастий и ту нить, которая будет их постоянно связывать.

Весь домашний быт еще со времен Домостроя практически должен повторять жизнь церковную. Обязательное наличие "красного угла" в котором находятся родовые иконы и горят лампадки. Присутствие святынь уже само по себе должно было сдерживать греховные проявления. Обязательный образ Спасителя, как всевидящего божьего ока в доме- само по себе являлось этическим символом, на которой ориентировались все домочадцы. [4, с.213] Практически вся русская литература "золотого века" выросла на этой семейной духовности, почитании старших, сохранении духовных традиций, раскаянии в их нарушении. Даже прогрессивный для того времени роман Тургенева "Отцы и дети" опять же является зарисовкой русской патриархальной жизни, на которой вырастают новаторские идеи, не понимая своих корней.

Н.С. Арсеньев обращает внимание на "динамичность" традиции: "Традиция и динамика, или еще вернее: *динамическая традиция*, ибо подлинная духовная традиция всегда динамична". "Живая традиция" обязательно должна включаться в живое повседневное мироощущение людей. Традиция характеризует не только и не столько трансляцию знаний, сколько передачу ценностно-нормативного содержания человеческого сознания и культуры. И потому у традиции, имеются свои, отличные от разума, оценочные параметры, свои культурные функции и свои формы установления адекватности миру. Этот «первичный чужой», опыт усваивается растущим человеком задолго до обретения собственного и тогда, когда он еще не способен к критическому самостоятельному размышлению и осознанному выбору. Усвоенный как «первичная информация» он образует достаточно прочные системы предпочтений и побуждений, способные корректировать весь дальнейший процесс образования личности. [5, с. 52] Тема места и роли традиции в жизни человека и общества, преемственности и инноваций в культурном развитии. Взаимоотношения различных культур - можно сказать, центральная тема в творческом наследии Н.С. Арсеньева. Она не утрачивает своей актуальности для современной философии культуры, социальной и культурной антропологии, а также для исследований в области философии образования.

Можно смело отнести творчество мыслителя к экзистенциализму. В его понимании быт это частица вселенского бытия. Человек и все земное не уничтожительная греховность, а путь к подобию божьему, начатый Спасителем и продолжающийся по сей день. Здесь можно говорить об эволюционности его учения- человеке развивающемся, а не конечном продукте в виде царя природы. Русская культура к началу 20в., уже была во многом европеизированной, но традиции почвенничества в русской философии были особенно актуальны, когда европейская рациональность отвергалась русской духовной сутью. Попытка анализа внешнего мира, его разложение на множество составляющих, бесконечное, дробление и изучение малого в европейском сциентизме привело к тому, что человек потерял ориентиры, утратил смысл жизни. Бесконечное познание материального, как фактора развития индустриальных процессов превратилось в фетиш общества, и привело к бездуховной системе отношения к обществу как производителю материальных благ, где экономический успех определяет постановку целей. И как плата за внешнее благополучие возникает одиночество и опустошению. Людей объединяют не высшие духовные цели, а материальные интересы [6, с.70] Опасность такого бесконечного разложения на составляющие, приведет к тому, что мировоззрение индивида превратится из зеркала реальности в его осколки, которые будет уже невозможно собрать в единое целое. То самое разбившееся зеркало Тролля из сказки Андерсена, осколки которого заставляли видеть мир искаженно уродливым.

Человек видит в себе самодостаточный элемент бытия, обладающий волей, уверенный в своей власти над миром. Он не верит в законы Божьи, уверенный, что может их сам создавать, может творить, в том числе и живое. Смерть развенчивает его иллюзию. Ни один человек, отрицающий Бога не смог обрести хотя бы бессмертие или прожить хотя бы два человеческих века. Попытка вдохнуть жизнь в не живое еще никому не удалась. Проблема неверующего человека в том, что он не слышит в своем дыхании дыхания божественной истины.

ны. Он не смиренно принимает радость бытия как величайшую награду, напротив пытается изменить мир как удобно ему одному, невзирая на Жизнь вокруг, которая возникла помимо него самого.

Спасением может стать только любовь к чему-то высшему. Поиск себя через духовное единение с высшими сферами- основа любой религии, включая древнеиндийскую. Душа одинока, если она не стремится к Атману. Но возможность земного бытия дает и любовь супружескую- слияние двух душ, возвышающих друг друга, умножающуюся в своих детях.

В настоящее время гражданских и юридических браков венчание становится красивым обрядом, не мешающим разводу. Тогда как по христианской традиции- основная задача брака, не создание совместных "проектов" виде детей и материальных ценностей, а именно духовная поддержка друг друга. Страховка от дурного поступка, который может погубить душу одного из них. Поэтому развод и есть предательство божественных заповедей.

Н.С. Арсеньев не обличает существующее восприятие мира и религии, он идет гораздо дальше- предлагает пути решения, которые полностью исключают мнимую рациональность европейского познания. Только поиск Истины- понимание общего, диктующего частному может помочь человечеству развиваться. По его мнению, современная европейская гносеологическая система ничем не отличается от античной, где мыслители плавали на поверхности бытия, не признавая глубин и самой сущности того, где они находятся.

Можно утверждать что философские взгляды русского мыслителя и патристики имеют много общего. Более того, Средневековая философия с представлением об Отце небесном и церкви как едином целом. Воплощение отеческой заботы церкви о мирянах для Арсеньева является сутью православной традиции патриархального воспитания.

Аскеза, как проявлению любви к Богу и всему сущему, становится основой для его духовного кредо. Как любой взрослый, ограничивающий себя во имя растущего, так и каждый христианин должен ограничивать себя, так как Бог, создав этот мир тоже себя самоограничил его законами. И высшая задача православного человека это самоотдача своей сущности во имя любви к творению. Именно поэтому философские взгляды Шеллинга не проросли в русской философии, поскольку духовный опыт русского старчества, основанный и на патристике, выводит зарубежную религиозную философию в эпигонизм православия.

Надо отметить, что русская зарубежная философия уделяла немало внимания аксиологической системе воспитания подрастающего поколения в православии, в отличие от советской, которая отделяла детей от родителей, приучая к социализации с ранних лет.

Солидарен во взглядах педагогического толка с Н.С. Арсеньевым был и И.А. Ильин. В своей работе "Путь духовного обновления" он особое внимание уделяет традиции семейного воспитания. Более того утверждает, что мужа и жену должны объединять не только любовь, общие дети, но и высшие цели, которые они видят в бытии. [7, с. 48]

Стремительное развитие промышленности привело к тому, что урбанизация стала разрушать семейный уклад. И Ильин, и Арсеньев считали, что безответственность родителей перед детьми в плане духовного воспитания становится преступным, поскольку с каждым поколением эта традиция будет все более и более нивелироваться, пока окончательно не приведет к бездуховному обществу. Будет нарушена сама божественность передачи не только жизни, но главных ценностей, таких как Любовь, Вера и Долг. Надо отметить, что опасения были обоснованными- утратив советскую систему воспитания, общество не смогло восстановить духовный потенциал. Выросло поколение "залюбленных" детей, которые воспринимают родителей и государство, как обязательный источник материальных благ.

Эмиграция для многих культурных деятелей стала культивированием русской мысли на чужбине. В работе "О русской эмиграции и ее духовном служении (1920 - 1971) и ее духовном служении" Арсеньев упоминает не только о том, с кем он встречался, но и описывал обстановку, где происходило духовное единение. И здесь он высказывает антитезу Эклезиасту о том, что не все проходит. Прошлое никогда не канет в небытие и останется даже если исчезнет земная твердь. в этом величайший смысл истории- прошлое исправить нельзя и оно всегда будет с живущими[8 с.187]

Духовные сокровища это и есть то непреходящее, которое никогда не станет внешним, что канет в Лету. И именно семейная преемственность передачи великого дара он видит в окружающих его людях. Эмигранты собираются в семейном кругу княгини Марии Александровны Гагариной, матери троих детей. Отмечает ее необыкновенную доброту и ласковость как знак ее стояния перед Богом. Дом княгини стал прибежищем для одиноких людей, разлученных революцией с близкими. Одновременно он и был центром православного прихода. Дети княгини с прекрасными голосами не только пели в церковном хоре, но и были постоянными участниками музыкальных вечеров. Или воспоминание о князе Трубецком, выкупившем старинные строения времен Генриха Наваррского для основания русских приходов в Бадене и Кламере Современному человеку с его житейским ритмом достаточно сложно представить патриархальный стиль большой семьи, где литературные и музыкальные вечера так же обычны, как просмотр фильма. Но отличие в том, что современный человек псевдосамодостаточен. Для него организованы виртуальные пространства, где он может быть ограниченно представлен, в любой момент взять паузу в общении, чего невозможно в реальном общении. Арсеньев поднимает геронтософский вопрос о важности старшего поколения - идеала для подрастающего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсеньев Н.С. Русская семейная культура и ее религиозные корни. Православие в жизни. Сборник статей под редакцией С. Верховского. Издательство имени Чехова. Нью-Йорк, 1953- 411с.
2. Топорков А. Творчество и мысль, «Золотое руно», 1909 №5 -С.44-52
3. Арсеньев Н.С. Из русской культурной и творческой традиции. Франкфурт-на- Майне, 1959. 342 с.
4. Лысков А.П. Религиозная философия и историческая культурология Н.С. Арсеньева // Проблемы русской философии и культуры. Калининград. 2001. С. 604
5. Арсеньев Н.С. О жизни Преизбыточествующей // О смысле культуры. Русские философы конца XIX - начала XX в. Антология. М., 1993.С.94-98
6. Арсеньев Н.С. Современное англиканское богословие. Путь. 1932 70 с.
7. Ильин И.А. О семье // В доме Отца Моего: сб. статей о роли христианской семьи в религиозном воспитании ребенка / сост. А.Б. Рогозянский. М.: Храм Трех Святителей на Кулишках, Северная обитель, 2001. С.198-202
8. Арсеньев Н.С. О русской эмиграции и ее духовном служении (1920 - 1971) и ее духовном служении\\ Арсеньев Н.С. Дары и встречи жизненного пути. Франкфурт- на- Майне. Посев. 1974 С. 187-195

ETHICAL VALUES IN THE WORK OF N. S. ARSENYEV. GERONTOCRACY ASPECT

Mednis Natalia Voldemarovna, candidate of Philosophy

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: natalymednis@gmail.com

This article is devoted to the work of a little-known Russian the thinker N. S. Arsenyev, who worked for a long time at the University of Königsberg teacher of Russian literature. Raised in Orthodoxy as a teacher the University founded by Kant, where classical German philosophy was fundamental, the thinker suggests considering a different spiritual tradition of Life Abundance.

УДК 340(075)

ГРАЖДАНСКАЯ ДЕЕСПОСОБНОСТЬ МАЛОЛЕТНИХ И НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В СВЕТЕ ПОЛОЖЕНИЙ КОНСТИТУЦИИ РФ И ГРАЖДАНСКОГО КОДЕКСА

Ремболович Жанна Валериевна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: zhanna.rembolovich@klgtu.ru

Цель: рассмотрение сущности и видов гражданской дееспособности малолетних и несовершеннолетних как элемента гражданско-правового статуса физических лиц.

Раскрывается содержание не только дееспособности, но и правоспособности в формулировках ГК РФ. Прослеживается связь положений ГК РФ о дееспособности малолетних и несовершеннолетних с конституционными положениями о правах и свободах личности как высшей ценности в правовом государстве.

В системе правовых отношений физическому лицу принадлежит особое место. Человек как личность выступает в этой системе в качестве гражданина, субъекта правоотношений, носителя прав и обязанностей, свободы и ответственности, право- и дееспособности.

К физическим лицам обращены юридические предписания, от них зависит состояние законности и правопорядка, уровень правовой культуры в обществе.

Ценность правовой системы определяется тем, какая роль отводится личности, как охраняются, и обеспечиваются ее интересы. Способность иметь, права и самостоятельно исполнять обязанности; является необходимым элементом правового статуса каждого человека.

Признание, прав и свобод человека высшей ценностью следует из; зафиксированного в ст. 1 Конституции Российской Федерации положения о демократическом правовом государстве. Приоритет, человека, его прав и свобод перед остальными социальными ценностями, ориентация на эти права и свободы в государственной деятельности – один из принципов правового государства.

Правовой статус физического лица (гражданина) определяется всей системой прав, свобод и обязанностей, на основе норм всех отраслей права: конституционного, трудового, административного, гражданского.

Правовое положение физического лица (гражданина) как участника (субъекта) гражданских правоотношений носит название гражданской правосубъектности [6, с. 149].

Юридическая категория «правосубъектность» содержит два основных элемента – гражданская правоспособность и гражданская дееспособность.

В соответствии с пунктом 1 ст. 17 Гражданского кодекса Российской Федерации гражданская правоспособность определяется как способность иметь гражданские права и нести обязанности, которая признаётся в равной мере за всеми физическими лицами.

В соответствии с п. 2 той же статьи правоспособность гражданина возникает в момент его рождения и прекращается смертью.

Статья 18 ГК раскрывает примерное содержание правоспособности граждан.

В состав правоспособности входят [9, с. 136]:

1. возможность иметь имущество на праве собственности;
2. наследовать и завещать имущество;
3. заниматься предпринимательской либо любой иной деятельностью, не запрещенной законом;
4. создавать юридические лица;
5. совершать сделки и участвовать в обязательствах;
6. избирать место жительства;
7. иметь права автора

Кроме того, гражданин вправе иметь иные имущественные и личные неимущественные права, включая и такие, которые прямо законом не предусмотрены, но не противоречат общим началам и смыслу гражданского законодательства. Перечень правовых возможностей, приведенный в ст. 18 ГК, не является исчерпывающим, однако он дает представление о наиболее значимых правах, возможность обладания которыми составляет содержание гражданской правоспособности.

Дееспособность гражданина определяется статьёй 21 ГК как его способность своими действиями приобретать и осуществлять гражданские права, создавать для себя гражданские обязанности и исполнять их.

При этом важно отметить, что дееспособность возникает не одновременно с правоспособностью. Её объём зависит от возраста и психического состояния лица [7, с. 211].

Содержание дееспособности граждан включает следующие возможности, которые можно рассматривать как его составные части:

- 1) способность гражданина своими действиями приобретать гражданские права и создавать для себя гражданские обязанности;
- 2) способность самостоятельно осуществлять гражданские права и исполнять обязанности;
- 3) способность нести ответственность за гражданские правонарушения.

Соотношение и объём этих трёх элементов у полностью дееспособных, несовершеннолетних и малолетних различно.

Малолетними в гражданском и ряде других отраслей российского законодательства признаются лица, не достигшие возраста 14 лет, обладающие неполной дееспособностью.

Несовершеннолетним признаётся человек, не достигший 18-летнего возраста, с достижением которого наступает полная дееспособность, т.е. реализация в полном объёме субъективных прав и юридических обязанностей.

В соответствии со статьёй 60 Конституции Российской Федерации «гражданин Российской Федерации может самостоятельно осуществлять в полном объёме свои права и обязанности с 18 лет» [5, с. 29].

В соответствии с действующим законодательством РФ малолетними признаются дети, не достигшие четырнадцатилетнего возраста. Вопросам, связанным с их дееспособностью, посвящена статья 28 ГК РФ.

Дети, не достигшие шестилетнего возраста, по общему правилу, недееспособны. Следовательно, все сделки за таких детей должны совершать взрослые – их законные представители, чего совершенно справедливо требует закон.

Вторую возрастную группу в рамках рассматриваемой категории малолетних граждан составляют лица в возрасте от 6 до 14 лет. Они вправе самостоятельно совершать:

- 1) мелкие бытовые сделки;
- 2) сделки, направленные на безвозмездное получение выгоды, не требующие нотариального удостоверения либо государственной регистрации;
- 3) сделки по распоряжению средствами, предоставленными законным представителем или с согласия последнего третьим лицом для определенной цели или для свободного распоряжения.

Трактуя понятие мелкой бытовой сделки, следует исходить из того, что мелко-бытовой характер сделки не может определяться исключительно суммой сделки. Закон не раскрывает понятия «мелкая бытовая сделка» и не приводит примерного перечня таких сделок. При квалификации сделки в данном качестве надлежит руководствоваться тремя основными критериями – стоимостным, сущностным и возрастным:

- а) мелкая (незначительная) цена сделки;
- б) наличие у сделки бытового характера, (она должна удовлетворять обычные, в том числе каждодневные, потребности несовершеннолетнего);
- в) соответствие мелкой цены сделки и ее существа возрасту и особенностям развития конкретного малолетнего.

Ценовой критерий определяется в каждом конкретном случае индивидуально.

Учитывая, что совершить сделку может лицо и 6, и 13 лет, а также тот факт, что не только возраст определяет уровень развития гражданина и формирование в нем личностных (интеллектуальных и волевых) качеств, понимание мелкой цены сделки не может и не должно быть одинаковым, тем более – подвергаться формализации. Мелкая бытовая сделка всегда совершается за наличный расчет и обычно исполняется при самом её совершении, а источником ее финансирования всегда являются средства законных представителей малолетнего.

Сделки, направленные на безвозмездное получение выгоды, не требующие нотариального удостоверения либо государственной регистрации, имеют два признака:

- а) должны быть безвозмездными для несовершеннолетнего,
- б) не должны сопровождаться нотариальным удостоверением или государственной регистрацией.

При распоряжении средствами, предоставленными ему законными представителями, в том числе, и для свободного распоряжения, малолетний, однако, также не должен выходить за пределы своей дееспособности, предоставленной ему статьей 28 действующего ГК РФ. Таковы основные правила действующего ГК РФ, посвященные вопросам дееспособности малолетних.

Физические лица, достигшие четырнадцатилетнего возраста, признаются законом частично дееспособными.

Статья 26 ГК РФ [2, с. 19] устанавливает правила, касающиеся дееспособности лиц, относящихся к данной возрастной группе, которые можно оценить так, что несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет вправе совершать вообще все сделки, предусмотренные действующим законодательством; требуется лишь, чтобы их совершение было одобрено их родителями, усыновителями или попечителем. Они также и деликтоспособны.

Среди тех гражданских прав, которые несовершеннолетние вправе реализовать самостоятельно, первым названо право распоряжаться своим заработком, стипендией и иными доходами. Это и естественно, поскольку эти доходы несовершеннолетний получил самостоятельно. Вместе с тем, при наличии достаточных оснований он может быть лишен этого права или ограничен в его осуществлении судом по ходатайству родителей, усыновителей или попечителя либо органа опеки и попечительства. Следует отметить, что авторы Комментария к ГК РФ, применительно к данному пункту статьи 26 Кодекса, отмечают следующее: «Дееспособность несовершеннолетних может быть ограничена судом в порядке особого производства по любому достаточному основанию, включая вредные привычки и неразумную трату денег в ущерб насущным бытовым вопросам. Достаточность основания зависит от усмотрения заявителя – родителей (усыновителей), попечителя, органа опеки и попечительства. Заявление подается в суд по месту жительства несовершеннолетнего. В заявлении должны быть изложены обстоятельства, свидетельствующие о его явно неразумном распоряжении доходом. Суд рассматривает данное заявление с участием несовершеннолетнего, заявителя, прокурора, представителя органа опеки и попечительства.

Смысл ограничения дееспособности несовершеннолетних – в ограничении или лишении их права самостоятельно распоряжаться доходом, при этом не могут ограничиваться ни другие их возможности, названные в п. 1 и подп. 2-4 п. 2 ст. 26, ни их деликтоспособность. Выбор между ограничением и лишением права свободно распоряжаться доходом зависит от пожелания заявителя, обстоятельств дела и усмотрения суда. После ограничения дееспособности несовершеннолетнего его доход получают его родители (усыновители) или попечитель (частично или полностью), сам же несовершеннолетний может распоряжаться им только с их согласия».

Граждане, не достигшие 18-летнего возраста (несовершеннолетние), могут приобрести полную дееспособность до достижения совершеннолетия в двух случаях:

- а) в порядке эмансипации (ст. 27 ГК РФ);
- б) в случае вступления в брак (часть 2 статьи 21 ГК РФ).

Статья 27 ГК РФ устанавливает [1, с. 21]:

«1. Несовершеннолетний, достигший шестнадцати лет, может быть объявлен полностью дееспособным, если он работает по трудовому договору, в том числе по контракту, или с согласия родителей, усыновителей или попечителя занимается предпринимательской деятельностью.

Объявление несовершеннолетнего полностью дееспособным (эмансипация) производится по решению органа опеки и попечительства – с согласия обоих родителей, усыновителей или попечителя либо при отсутствии такого согласия – по решению суда.

2. Родители, усыновители и попечитель не несут ответственности по обязательствам эмансипированного несовершеннолетнего, в частности по обязательствам, возникшим вследствие причинения им вреда».

Заключение брака до достижения одним из супругов или ими обоими установленного Семейным кодексом РФ 18-летнего возраста, также придает ему (им) полную гражданскую дееспособность.

Из смысла абз. 1 п. 2 ст. 18 Семейного кодекса РФ вытекает, что снижение брачного возраста возможно при следующих условиях [7, с. 219]:

во-первых, лицо, желающее вступить в брак, должно достигнуть 16 лет, поскольку для лиц, не достигших указанного возраста, законодатель предусматривает иные правила;

во-вторых, при наличии жизненных обстоятельств, которые органы местного самоуправления могут признать уважительными и дать разрешение на снижение брачного возраста.

Причем СК РФ не указывает даже примерного перечня уважительных причин, по которым следует дать разрешение на снижение брачного возраста. Как правило, на практике такими причинами обычно являются беременность, рождение ребенка, фактически сложившиеся брачные отношения и т.п. В юридической литературе справедливо отмечается, что критерием для принятия решения органами местного самоуправления о снижении брачного возраста должно являться соблюдение интересов несовершеннолетнего.

Семейный кодекс РФ не определяет порядок получения разрешения на снижение брачного возраста несовершеннолетними брачующимися. Однако из абз. 1 п. 2 ст. 18 Семейного кодекса РФ следует, что основанием для получения такого разрешения является заявление, которое подают в органы местного самоуправления по месту своего жительства лица в возрасте от 16 до 18 лет, желающие вступить в брак.

Полагаем, что ни родители, ни попечители не наделены таким правом, поскольку заключение брака – это добровольное, самостоятельное волеизъявление самого несовершеннолетнего, направленное на возникновение брачного правоотношения.

Наличие обмана, выражения воли других лиц, заблуждения приведет к недействительности брака. По этой же причине обязательного согласия на снижение брачного возраста несовершеннолетнего лица не требуется от его законных представителей, однако их мнение может быть принято во внимание при вынесении такого решения органами местного самоуправления, но вопрос должен быть разрешен исключительно в интересах самого несовершеннолетнего.

В соответствии с п. 1 ст. 26 Закона об актах гражданского состояния, разрешение на вступление в брак несовершеннолетнего в возрасте от 16 до 18 лет должно быть представлено в орган загса одновременно с подачей заявления о заключении брака.

Вступление в брак лица, не достигшего совершеннолетия, влечет не только приобретение прав и обязанностей супруга или супруги, но и полной дееспособности, которая сохраняется в полном объеме и в случае расторжения брака до достижения 18 лет (п. 2 ст. 21 ГК РФ) [3, с. 16]. Однако если такой брак по основаниям и в порядке, установленном ст. 27 СК РФ, в последующем будет признан недействительным, суд может принять решение также и об утрате несовершеннолетним супругом полной дееспособности (п. 2 ст. 21 ГК РФ) [3, с. 16].

Как видно из всего вышесказанного, частичная дееспособность несовершеннолетних, в сравнении с теми исключениями, которые допускает закон из общего правила о недееспособности малолетних, является весьма значительным шагом вперед [8, с. 156].

Напомним, несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет вправе совершать не только те сделки, которые они могут совершать самостоятельно, но и все: вообще сделки, при условии их предварительного или даже последующего одобрения со стороны родителей, усыновителей или попечителя, а кроме того, несут самостоятельную ответственность по своим обязательствам. Мы полагаем, что избранный законодателем подход абсолютно оправдан, поскольку стимулирует несовершеннолетнего к принятию взвешенных решений и, в целом, к самосовершенствованию и саморазвитию. Возможность приобретения несовершеннолетним; полной гражданской дееспособности вследствие эмансипации или вступления в брак, с сохранением такого статуса лица даже в случае последующего расторжения брака до достижения 18-летнего возраста, на наш взгляд, свидетельствует о том, что законодатель преследует именно эту цель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Е.Н. Комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации. Часть первая. / Под ред. Сергеева А.П. – М.: Проспект 2010.-с.20-21
2. Аверченко Н.Н. Комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации. Часть первая. / Под ред. Сергеева А.П. – М.: Проспект 2010.- с. 19-20
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ (ред. от 27.07.2010)//СЗ РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301.-с. 24-25
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996г. № 14-ФЗ (ред. от 08.05.2010) // СЗ РФ. – 1996. – № 5. – Ст. 410, ст. 411.с.65-67
5. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) //Российская газета. – 1993 . – 25 декабря (№ 237); СЗ РФ. – 2009. – № 4. – Ст. 445.- с. 67-68
6. Красавчиков О.А. Гражданская правосубъектность как правовая форма. // «Категории науки гражданского права». Избранные труды. В 2 т. Т. 2. – М.: Статус, 2005.- с. 82-84

7. Лозовская С.О. Правосубъектность в гражданском праве: дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2001.- 36-37
8. Орлова О.Б. Дееспособность физических лиц в российском гражданском праве: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2009.- с.36-39
9. Сулейманова С.А. Правоспособность граждан (физических лиц) по российскому гражданскому праву: дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2002 с. 44-49

CIVIL CAPACITY OF MINORS AND MINORS IN THE LIGHT OF THE PROVISIONS OF THE CONSTITUTION OF THE RF AND THE CIVIL CODE

Rembolovich Zhanna Valerievna, Candidate of Pedagogical Sciences
Associate professor of the Department of Social Sciences, Pedagogy and Law

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: zhanna.rembolovich@klgtu.ru

Purpose: consideration of the essence and types of civil legal capacity of minors and minors as an element of the civil status of individuals.

The content of not only legal capacity is revealed, but also legal capacity in the wording of the Civil Code of the Russian Federation. The author traces the connection of the provisions of the Civil Code of the Russian Federation on the legal capacity of minors and minors with the constitutional provisions on the rights and freedoms of the individual as the highest value in the rule of law.

УДК 35. 353 (353.5)

В ПОИСКАХ ЭФФЕКТИВНОГО МЕХАНИЗМА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

¹Романовская Ольга Геннадьевна, доцент

²Романовский Виктор Моисеевич, кан. филос. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: snpp@klgtu.ru

²Западный филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Калининград, Россия, e-mail: vromanovskiy51@gmail.com

Цель статьи – проанализировать процесс поиска модели эффективного управления агломерациями на примере польского агломерационного союза в Силезии.

Научная новизна состоит в том, что в статье предпринимается попытка исследования малоизученного процесса формирования правовых механизмов администрирования урбанизированными территориями. Авторы формулируют выводы о практической значимости изучения польского опыта в этой сфере для современной России.

В настоящее время в различных странах наблюдается необычайно динамичное развитие городов. Мир становится все более урбанизированным. Пространственное развитие характеризуется увеличением городского населения и концентрацией экономики в крупных городах.

Взрывной рост количества городских агломераций - это общемировая тенденция. Их формирование происходит естественным путем и становится одной из ключевых задач пространственного развития государства. В то же время стихийное разрастание урбанизированных территорий грозит возникновением новых трудностей и барьеров для устойчивого социально-экономического развития страны.

В Российской Федерации к городским агломерациям (крупнейшим и крупным) относят территории, включающие один или несколько граничащих между собой городских населенных пунктов («ядро») с общей численностью населения свыше 1 млн. человек (крупнейшие) и соответственно с общей численностью от 500 тыс. до 1 млн. человек (крупные), объединенные интенсивными хозяйственными, трудовыми, культурно-бытовыми и иными связями [1, с.3]. В России сформировалось уже не менее 40 городских агломераций. Численность населения в них постоянно растет и превысила уже 73 млн. человек. При этом происходит усиление несбалансированности их пространственного развития [1, с.7].

Сейчас 75% населения России проживает в городах, а футурологи считают, что до 2050 года почти 90% мирового населения станут городскими жителями [2, с.24].

В целях «обуздания» процесса урбанизации многие страны проводят активную региональную и градостроительную политику, учитывающую национальную специфику поселенческого каркаса, плотность и демографический состав населения, дифференциацию территорий в зависимости от природных и климатических условий. Однако резко возросшее значение крупных городов и агломераций в экономической, политической, культурной и научной жизни государств обуславливает появление так называемой «городской политики», призванной дополнить арсенал традиционных программ регионального развития [3, с.8].

В отечественной научной литературе преобладает подход, сложившийся, в основном, в экономической географии, суть которого состоит в том, что агломерация – это результат естественного, порожденно-го урбанизацией объективного процесса. Ее выделяют, используя различные критерии географического и социально-экономического характера, включая плотность населения, объемы ежедневной маятниковой миграции, коэффициент застроенности территорий, показатели разрыва между зонами застройки и другие.

В то же время практически не обсуждаются вопросы об эффективном управлении агломерациями, состоящими из значительного количества муниципалитетов, размещенных, порой, на территориях разных субъектов Российской Федерации. Более того, само понятие «агломерация» не формализовано и «...на государственном уровне отсутствует в законодательстве» [3, с.17].

Вместе с тем, постепенно формируется понимание потребности перехода к теоретическому осмыслению конкретных организационно-правовых моделей управления городскими агломерациями в российских условиях.

Как известно, городские агломерации представляют собой весьма специфический объект управления, ведь они находятся одновременно под воздействием управленческих решений как местных, так и государственных органов [4, с.163]. Ряд исследователей отмечают, что поиск рациональной схемы управления городскими агломерациями, сочетающей полноценное взаимодействие местного, регионального и федерального уровней, еще только предстоит начать в России [4, с.161].

Именно сейчас, когда в России закладываются основы пространственной политики, польский опыт представляет определенный теоретический интерес, а с учетом эксклавности Калининградской области, ее территориальной близости к ряду польских приморских центров (Гданьск, Сопот, Гдыня), находящихся на этапе формирования агломерационного союза, данная проблематика приобретает и практическое значение. Польша делает только первые шаги на этом направлении и обозначает путь, по которому вынуждены идти государства в эпоху усиления урбанизационной динамики.

Цель статьи – попытаться теоретически осмыслить польский опыт в деле администрирования крупными урбанизированными территориями в контексте нарастания глобализационных процессов, а также выявить его эвристическую ценность в поиске оптимальной модели управления городскими агломерациями в российских условиях.

Дискуссия о необходимости создания агломерационных союзов (в польской литературе – метрополитальных союзов или метрополий) продолжается в Польше свыше 20 лет. Доминирующее место в ней занимает проблема выбора оптимальной административно-правовой конструкции, способной наиболее эффективно обеспечивать специфические потребности агломерационной территории, причем эта конструкция должна органично сопрягаться с существующим правовым порядком, регулирующим всю систему территориального самоуправления страны.

Польские исследователи выделяют целый ряд задач и проблем, которые необходимо комплексно решать для всей территории агломерации, ибо правовые и бюджетные возможности гмин и повятов (поселения первого уровня и муниципальные районы/городские округа) могут быть реализованы лишь в пределах этих административно-территориальных образований. В частности, развитие агломераций нуждается в стратегическом и пространственном планировании, в интегрированной транспортной системе, обеспечивающей единую тарифную политику и общую коммунальную инфраструктуру в пределах всей агломерации, адаптированные под потребности агломерации системы снабжения электричеством, тепловой энергией и газом, совместную систему утилизации отходов и т.д.[5, с.56].

Изначально закон о метрополитальных/агломерационных союзах был принят 9 октября 2015 года, но в силу различных причин не вступил в силу. С приходом к власти в 2015 году правительства партии «Право и справедливость» было решено подготовить новый закон. Основное изменение касалось лишь одного момента – теперь для каждого агломерационного союза решили принимать на центральном уровне отдельный закон. Первой, получившей такой «персональный» закон, стала силезская агломерация со столицей в городе Катовице. Закон, на основе которого она учреждена, принят 9 марта 2017 года и называется «Об агломерационном союзе в Силезском воеводстве» [6].

Свое формально-правовое функционирование этот агломерационный союз начал с 1 января 2018 года. Для силезской агломерации характерны очень высокая плотность населения, развитая сеть транспортной инфраструктуры, значительный уровень ежедневной миграции между ее городами.

Само воеводство является одним из крупнейших по численности населения в Польше, что обусловлено его промышленным характером и высокой концентрацией предприятий топливно-энергетического комплекса. При сравнительно небольшой площади воеводства всего в 12 333 кв. км. на его территории в 2018 году проживало 4 млн. 548 тыс. человек [8].

Агломерационный союз образовали 41 муниципалитет (13 городов на правах повята/района, 13 городских гмин/городских поселений, 2 сельско-городские гмины и 13 сельских гмин). Эта агломерация расположена в центральной части воеводства и занимает площадь в 2533 кв. км, что составляет около 21% общей территории региона. В то же время здесь проживает около 2,3 млн. человек или почти 50% всего населения, плотность которого на территории агломерационного союза достигает 883 человек на кв. км.

В соответствии с законом от 9 марта 2017 года агломерационный союз является объединением гмин, то есть муниципальных образований первого уровня, являющихся фундаментом всей польской системы территориального управления. Повяты или муниципальные районы этим правом не располагают. Таким образом, гмина самостоятельно определяет свое отношение к агломерационному союзу, не разрывая административных и функциональных связей с повятом.

Согласно уставу агломерационного союза в Силезском воеводстве, высшим органом этого объединения выступает общее собрание, в состав которого входят по одному представителю/делегату от каждой гмины в статусе ее руководителя (старосты, бургомистра, президента). Общее собрание избирает состоящее из 5-ти человек правление, которое занимается ежедневной управленческой деятельностью. Организация текущей работы поручена администрации агломерационного союза, возглавляемой председателем Правления.

Агломерационный союз как надмуниципальное образование располагает собственным бюджетом. Основные источники бюджетных поступлений – это заранее согласованные ежегодные взносы гмины (постоянный и переменный, зависящий от объема и масштаба передаваемых на уровень метрополии собственных полномочий). Кроме того, закон о силезской метрополии позволяет направлять в ее бюджет 5% от подоходного налога, собираемого на территории агломерационного союза. Первый бюджет в 2018 году составил 362 млн. злотых. В 2019 году бюджет запланирован в объеме свыше 1 млрд. злотых, так как часть гмин-членов союза передала на уровень метрополии полномочия по организации общественного транспорта. Польское законодательство допускает передачу полномочий от одного субъекта муниципальной системы другому, но с обязательным финансовым ресурсом.

За короткий срок функционирования силезский агломерационный союз «оброс» не только органами управления, различными стратегиями и программами, но и реализовал ряд весьма интересных начинаний. К ним следует отнести создание Фонда солидарности, ключевая цель которого - способствовать уменьшению социально-экономических различий между отдельными муниципальными образованиями. Наряду с крупными шахтерскими городами в агломерацию вступили слабые в финансовом плане гмины. В 2018 году бюджет Фонда составил порядка 100 млн. злотых. Благодаря этим средствам удалось дофинансировать десятки проектов в сфере дорожного строительства, освещения населенных пунктов, формирования общественных пространств, а также в сфере коммунального хозяйства.

Агломерационному союзу удалось реализовать ряд новшеств организационного, инфраструктурного и коммуникационного характера, позволяющих облегчить повседневную жизнь жителей агломерации. К примеру, введен «metrobilet», т.е. месячный билет в электронном формате, позволяющий пользоваться всеми видами общественного транспорта городов и населенных пунктов агломерации, а также поездами Силезской железной дороги в пределах агломерации. Открыты и обустроены 4 метрополитальных экспресс-маршрута из крупных городов агломерации в аэропорт г. Катовице. На этих маршрутах приобретается билет стоимостью 14 злотых, он действителен сутки для неограниченного числа поездок, а также одной поездки в вагонах Силезской железной дороги.

В целях комплексного решения проблем в сфере общественного транспорта и в соответствии со своими полномочиями администрация агломерационного союза создала управление транспортом. Оно будет также продвигать идею нового понимания городской мобильности, которое опирается на необходимость развития электротранспорта, велотранспорта и других индивидуальных средств передвижения, кроме традиционных автомобилей. Велосипед, согласно этой новой концепции, превращается в полноценный вид городского транспорта, который нуждается в специальной инфраструктуре (выделенные полосы, парковочные места, отдельные переходы и светофоры).

Агломерационный эффект начинает проявляться также в сфере науки и образования, для развития которых учрежден фонд поддержки науки. Его целью является повышение уровня научных исследований и обучения в вузах, включая приглашение в регион выдающихся ученых из различных стран мира [7, с. 14].

Польское законодательство и прежде допускало целый набор форм (механизмов) взаимодействия муниципальных образований, включая ассоциации муниципалитетов, межмуниципальные целевые соглашения, межмуниципальные объединения. Вместе с тем, по мнению ряда юристов, необходимость в принятии отдельного закона была очевидна, ибо «в структуре аппарата публичной администрации и ее управленческого компонента не хватает субъектов деятельности, способных обеспечивать коллективные

потребности жителей муниципальных образований первого уровня, фактически составляющих единый организм с соседними муниципалитетами благодаря комплексу взаимозависимостей, обусловленных функциональными, социальными, экономическими и культурными связями» [5, с.69]. Обеспечение таких коллективных потребностей следует отнести к полномочиям публичного характера и определить их как полномочия метрополий. Реализация этих полномочий возможна лишь на надмуниципальном уровне [5, с.56].

Следует отметить, что первоначально среди юристов и политиков регионального и национального уровней пользовалась популярностью концепция, предполагавшая создание на территориях с высокой степенью урбанизации специальной самоуправленческой единицы под названием агломерационный район/округ (*powiat metropolitalny*). Это новое муниципальное образование включало бы в себя всю агломерационную территорию. При этом сохранялся бы существующий административно-территориальный порядок – все поселения (гмины) и районы (традиционные повяты) по-прежнему функционировали бы в пределах своих границ и полномочий. Надмуниципальное образование «агломерационный район» брало бы на себя обязательства только по реализации вышеперечисленных задач. Проект закона об агломерационном районе в 2013 году был внесен на рассмотрение в Сейм (нижняя палата польского парламента), однако в 2014 году он не получил необходимой поддержки депутатов. Возобладала позиция о целесообразности использования иной правовой конструкции, а именно «агломерационного союза» в качестве дополнительного уровня всей системы территориального самоуправления [9, с.7-9].

Некоторые разделы закона представляют, на наш взгляд, особый интерес, так как позволяют судить о существенных признаках начинающейся в Польше эволюции муниципальной системы под воздействием нарастающей урбанизации.

Ряд положений закона, в частности, статья 5, позволяют определить территориальные пределы агломерационного союза. В законе приводятся три критерия определения территории агломерации. Первый: муниципалитет находится в зоне влияния города, в котором размещена администрация воеводы или воеводский сеймик. Таким образом, законодатель ограничивает число метрополий в Польше: их не может быть больше 18. Вторым критерий – существование сильных функциональных связей муниципалитета и растущих агломерационных процессов в зоне тяготения его к городу-ядру всей агломерации. Третий критерий – для придания территории статуса агломерации необходимо, чтобы ее население превышало 500 тыс. человек. В соответствии с таким методом делимитации в Польше на сегодняшний день возможно появление 10-ти агломераций. Правда, в «силезском» законе указана еще и численность населения этой агломерации в 2 млн. человек, скорее всего - как один из аргументов в пользу создания первого агломерационного союза именно в Силезии, а не где-либо еще в Польше [5].

Таким образом, в Польше начат интересный эксперимент в сфере управления агломерациями путем создания надмуниципального уровня администрирования урбанизированными территориями с целью более качественного обеспечения коллективных потребностей их населения, то есть возникла четырехзвенная административно-территориальная система управления, пока, правда, в одном воеводстве. Для запуска новой модели управления агломерационными территориями понадобилось специальное законодательство. В настоящее время в Сенате (верхняя палата польского парламента) на стадии обсуждения находится проект аналогичного закона для Поморской агломерации (Гданьск-Гдыня-Сопот).

В России же дискуссия по вопросам управления урбанизированными территориями только начинается - в рамках обсуждения контуров новой городской политики. Среди специалистов пока преобладает точка зрения о нецелесообразности создания для этих целей законодательной основы. Предлагается решать агломерационные проблемы путем перераспределения полномочий и финансовых ресурсов в рамках сложившейся системы управления на уровне регионов и муниципальных образований [3, с.18]. В то же время существует и другая позиция, предполагающая легитимизацию агломераций как особых объектов управления, «... в том числе путем введения и правового закрепления понятий «агломерация» и «городская агломерация», определения роли и места таких объектов в системах государственного стратегического и территориального планирования» [10].

Представляется уместным вернуться к этой проблематике в будущем, когда проявятся сильные и слабые стороны первого польского агломерационного (метрополитального) союза, чтобы понять сущность эволюции муниципальной системы, начавшейся в Польше под воздействием нарастающей урбанизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 года № 207-р) // Электрон. дан. Режим доступа URL:<http://www.static.government.ru/media/files/UVAIqUfT08o60RktoOXI22JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 29.08.2020).
2. Ревзин Г. Куда и когда придет будущее // Журнал «Коммерсантъ Weekend». – 2019. - № 26. - С. 24-26.
3. Попов Р.А., Пузанов А.С., Полиди Т.Д. Контурь новой государственной политики по отношению к городам и городским агломерациям // Электрон.дан. Режим доступа URL:<http://www.urbaneeconomics.ru/sites/default/files/ekopopovpuzanovpolidi022018.pdf> (дата обращения: 04.05.2020).

4. Киселева Н., Э. Маркварт, И. Стародубцева - Управление пространственными изменениями на региональном и муниципальном уровнях: учебное пособие / Н.Н. Киселева, Э. Маркварт, И.В. Стародубцева; под общ. ред. Э. Маркварта. – М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2018. – 282 с.

5. Bankowski T. W poszukiwaniu wykonawcy zadan metropolitalnych. Charakter i konstrukcja zadan samorzadu terytorialnego // Redakcja naukowa M. Stec, S. Plazek. - Warszawa, Wolters Kluwer, 2017. - С. 56 -70.

6. Ustawa z dnia 9 marca 2017r. o związku metropolitalnym w wojewodztwie slaskim. Dzennik Ustaw Rzeczypospolitej Polski // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.metropoliagzm.pl/wp-content/uploads/2020/02/2-lata-Metropolii.-FINAL.pdf> yspolitej Polskiej. Poz. 730.

7. Официальный портал Силезского агломерационного союза: общие сведения о Силезском агломерационном союзе. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.metropoliagzm.pl/droga-do-metropolii/> (дата обращения: 5.05.2020).

8. Отчет администрации Силезской метрополии за первые два года функционирования: 2018 – 2019 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.metropoliagzm.pl/wp-content/uploads/2020/02/2-lata-Metropolii.-FINAL.pdf> (дата обращения: 04.05.2020).

9. Dolnicki B., Marchaj R. Związek metropolitalny w wojewodztwie slaskim // Samorzad Terytorialny. – 2017. - № 7-8. – С.7-11.

10. Швецов А.Н. Управление городскими агломерациями: организационно-правовые варианты // Регионалистика. – 2018. – Т. 5. - № 1. – С.19-30 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.regionalistica.org/images/2018-01.pdf>

IN SEARCH OF AN EFFECTIVE MECHANISM OF ADMINISTRATION BY URBANIZED TERRITORIES

¹Romanovskaja Olga Gennadievna, docent

²Romanovskiy Wiktor Moiseevich, candidate of philosophy, associate professor

¹ FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: snpp@klgtu.ru

²The Western branch of the Academy of National Economy and Civil Service, Kaliningrad, Russia, e-mail: vromanovskiy51@gmail.com

The purpose of the article is to analyze the process of finding a model for effective management of agglomerations using the example of the Polish agglomeration union in Silesia.

The scientific novelty lies in the fact that the article attempts to study the little-studied process of forming legal mechanisms for the administration of urbanized territories. The authors formulate conclusions about the practical importance of studying the Polish experience in this area for modern Russia.

УДК 327

РОССИЯ-БАЛТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ВОПРОСЫ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

Смирнов Николай Григорьевич, канд. филос. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет,
Калининград, Россия, e-mail: Smirnov.ng@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты межгосударственных отношений России и Прибалтийских государств, а также вопросы партнерства между Россией и странами Балтии на примере экономического, трансграничного и приграничного сотрудничества. В работе дан политический анализ негативных действий Прибалтийских государств в отношении России в сфере межгосударственных отношений.

Время, прошедшее после распада СССР оставило нерешенным целый ряд фундаментальных вопросов в отношениях между Россией и странами Балтии. Прежде всего, это относится к выработке целостной концепции межгосударственных связей между нашей страной и Прибалтийскими государствами, выстраивание и формирование стабильных партнерских отношений в различных сферах деятельности: экономики, культуры, науки, спорта с каждой из стран Балтии в отдельности. Более того, в настоящее время эти отношения приобретают ярко выраженный конфликтный, кризисный характер, что находит свое отражение и объяснение, прежде всего, в

сфере международной политики, проводимой Прибалтийскими государствами в отношении России. Дальнейшая интеграция стран Балтии в экономические (ЕС) и политические структуры (НАТО) Запада только усиливает этот процесс.

Вместе с тем, вполне очевидно, что Россия имеет определенные внешнеполитические и экономические цели в Балтийском регионе и долгосрочные приоритеты, но их реализация регулярно наталкивается на антироссийский дискурс и сопротивление Прибалтийских государств, поглощённых стремлением реализовать свою политическую монополию. В недалеком прошлом Россия неоднократно обращалась к странам Балтии с моделью взаимовыгодного сотрудничества, но так и не нашла положительного отклика у прибалтийской политической элиты.

Сегодня подобная модель взаимоотношений «не работает» в силу вышеназванных причин. Она по существу «законсервирована» и основанием этому является внешнеполитическая линия, проводимая Прибалтийскими государствами. Такой подход, вне всякого сомнения, приведет к целому ряду проблем в этих странах, и прежде всего к стагнации экономической модели развития и эрозии политического режима.

Какие основные стратегические предпочтения и особенности у России в Балтийском регионе?

Во-первых, это экономические, военные и политические интересы.

Во-вторых, проживание на территориях стран Балтии значительного количества русскоязычного населения.

В-третьих, энергетическая и сырьевая зависимость Прибалтийских стран от России.

В-четвертых, Балтийское море, это возможность осуществления Россией международной торговли, снабжения Калининградской области стратегическими ресурсами и продуктами, Европы газом.

Именно эти факторы и определяют особенность и необходимость сотрудничества и партнерства со странами Балтии.

России, в сложившихся внешнеполитических обстоятельствах, важно выработать определенную тактику и стратегическую линию поведения для защиты своих экономических, военных, политических и национальных приоритетов в этом регионе, одновременно учитывая международную экономическую и политическую конъюнктуру по отношению к России, сложившуюся в мире и в Европе. В этом контексте важно понимать, что внешняя политика Прибалтийских государств по отношению к России не может осуществляться, вне рамок американской и европейской политической традиции.

В настоящее время можно констатировать следующее: несмотря на наличие общих точек соприкосновения, и возможностей, для установления партнерских связей, мы, по-прежнему, находимся в сложных отношениях с прибалтами.

Балтийский регион, это регион по которому проходит общая граница между Россией и странами Прибалтики, регион, испытывающий на внешнем контуре постоянное геополитическое давление как сил НАТО, так и России. Наличие этих обстоятельств, требует учета баланса внешнеэкономических и геополитических интересов, как России, так и Европы. Это фактор, который непосредственно влияет на становление и развитие региона в целом.

Говоря, о сотрудничестве между Россией и странами Балтии следует отметить, что оно может быть реализовано только в условиях стабильных межгосударственных отношений, свободной экономики и партнерства между Россией и Евросоюзом. И такой период взаимного сотрудничества в новой истории России и истории стран Балтии существовал. Это 90-е и начало 2000-х, когда у них было понимание важности и значения налаживания добрососедских отношений с российскими регионами, граничащими с Литвой, Латвией и Эстонией, поскольку именно в такой конструкции прибалты претендовали на лидирующие позиции в определенных сферах сотрудничества.

В этот период «работал» целый ряд проектов, связанных с развитием партнерства на уровне региона, муниципалитета, некоммерческих объединений и ассоциаций, об этом свидетельствовала, в частности, работа по функционированию Еврорегионов, и проекта «Тасис». Особенно в этом вопросе преуспела Калининградская область. Именно в это время, Калининград рассматривался частью специалистов и экспертов как регион с особыми полномочиями, с неким «переходным» периодом и эксклавым положением. Другая часть экспертов отстаивали тезис о том, что максимальная концентрация на понятии «суверенитет» не исключает возможности превращения Калининградской области в военный форпост на Западе России. Ряд исследователей, высказывали претензии и выражали недовольство, Европейскому союзу за его попытку «указывать России, как надо жить», с одной стороны. С другой стороны, за нежелание Кремля идти на компромиссы, следуя которым, по его мнению, могли превратить Калининград в некую «заморскую территорию», где частично «работают» стандарты Евросоюза. По мнению отдельных экспертов, только политическое нежелание и игнорирование России со стороны стран Прибалтики сдерживало Евросоюз от движения в направлении интеграции, особого визового режима, ориентированного на импортно-экспортные отношения. Сегодня Калининград воспринимается странами Балтии и Брюсселем как военный форпост России на Западе, как некий противовес присутствию сил НАТО в Прибалтике. В период 90-х и начала 2000-х возрос КПД взаимного сотрудничества между Прибалтийскими государствами и Россией. И можно предположить, что в перспективе, при условии, восстановления конструктивных отношений со странами Балтии

на федеральном уровне, фактор приграничного сотрудничества может придать мощный импульс более успешному развитию партнерских отношений Прибалтийских государств с Россией, прежде всего потому, что они имеют свою историю, уходящую корнями в прошлое (советский период) и современную, связанную с интересами бизнеса.

Сегодня, прибалтийская финансовая и промышленная элита готова участвовать, вкладываться в совместные экономические проекты в сферах строительства, транспорта, пищевой промышленности и т.д.

При этом бизнес стран Балтии опасается усиления авторитарных тенденций в России, вмешательства в дела бизнеса чиновников, криминала и т.д. Но в целом, рассматривает наш рынок как перспективный с точки зрения инвестиционных вложений и экономического сотрудничества. Успешное поступательное развитие трансграничного, приграничного и информационного партнерства положительно скажется в будущем с точки зрения приобретения необходимого опыта общения в новых, рыночных условиях, борьбы с историческими негативными стереотипами, и в конечном итоге созданию положительных условий для восстановления цивилизованных (партнерских) отношений между Россией и странами Балтии.

Но прибалтийские политики в отличие от балтийских бизнесменов, как правило, стремятся придать этим отношениям негативный, антироссийский характер, блокируя попытки выстраивания добрососедских отношений. Что же вызывает беспокойство политиков Прибалтийских государств?

Прежде всего, наличие значительного числа русскоязычного населения, что в перспективе может быть использовано, по их мнению Россией как фактор геополитического давления и сепаратистских настроений. В Эстонии и Латвии его доля составляет около 30%. В Латвии проживает 27% этнических русских, в Эстонии 24,6, в Литве - 6%. Таким образом, Россия вопросам гуманитарной политики, гражданских отношений к «соотечественникам» и этническим русским должна уделять первостепенное значение и усиливать свое давление и влияние на Прибалтийские государства. С одновременным, предоставлением российского гражданства без всяких условий. Россия обязана предложить им правовую и дипломатическую защиту. Если политическая элита стран Балтии культивирует антироссийские настроения, получая от США и Европы определенные политические и экономические бонусы, то позиция России направлена исключительно на развитие внешнеэкономического сотрудничества, установлению партнерских отношений, решению региональных проблем и налаживанию трансграничных и приграничных коммуникаций.

Эти процессы требуют взаимного, двустороннего участия, чего в настоящее время не происходит. Необходимо заключить, что «сознательное извращение сути прошлых и настоящих отношений между Россией и прибалтийскими народами было и остается важной составной частью генеральной атаки на российскую историю» (1). Существует ли в данном тезисе некое преувеличение? Сошлемся на точку зрения французского социолога Жака Ле Гоффа: «Установление контроля над воспоминанием и забвением является одной из постоянных забот классов, групп и индивидов, которые доминировали или все еще доминируют в исторических обществах»(2).

Формируемая, странами Балтии, антироссийская государственная идеология, не может не вызывать соответствующей реакции у российских историков и политологов, которые констатируют, что «конечно, можно понять исторические обиды, понять разное отношение к различным драматическим событиям. Но нельзя в наше время оправдать репродуцирование искаженного, негативного образа соседней страны и народа, формирования у молодежи чувства неприязни и нелюбви к ним, равно как и сознательное отступление от истины в преподнесении и оценке исторических событий и процессов» (3).

Агрессивный подход Прибалтийских государств, в разговоре с Россией, не соответствующий как экономическим, так и политическим ресурсам - находит поддержку в США, в то время как «старая Европа» не готова идти по пути конфликта и обострения отношений с нашей страной. Достаточно ясно, по этому поводу, выразил свое видение отношений с Россией бывший Президент Эстонии Томас Х. Ильвес: «в эстонском МИДе никого не интересует опыт соседства с Россией. Интересуют будущие отношения с Западом» (4). В России эту реплику слышали и оценили далеко не все политики и только события, связанные со сносом памятника солдату-освободителю т.н. («бронзовой ночи») «открыли глаза» на то, что наши отношения окончательно зашли в тупик.

Важно даже в таких обстоятельствах, с учетом всех наших исторических, межгосударственных и геополитических разногласий, Россия должна стремиться, по целому ряду вопросов, выстраивать партнерские отношения и преодолеть различные фобии.

С этой целью нам необходимо использовать весь комплекс дипломатического, экономического, геополитического и культурного инструментария, включая механизм «мягкой силы». Русская культура пользуется заслуженным уважением в странах Балтии, она далека от политики. России необходимо сохранять и расширять культурные связи и контакты в этих странах. Существенным фактором не только экономического, но и политического влияния России на прибалтийские страны является энергетика. В тоже время России необходимы иностранные инвестиции для обновления трубопроводной системы и добычи полезных ископаемых. Для разворота жесткого политического курса соседей в сторону выстраивания прагматических отношений, России необходимо быть последовательной в отстаивании национальных интересов. Нам важно бескомпромиссно защищать свой государственный суверенитет. Этот тезис имеет прямое отношение к региону Балтийского моря, где формирующиеся военно-политические процессы, напрямую связаны с обеспечением национальной безопасности России. Близость

баз НАТО к нашим границам противоречит установлению добрососедских отношений между Россией и Прибалтийскими государствами и делают страны Балтии почти недостижимыми в геополитическом и геостратегическом отношении. Причина: вступление и структурирование в евроатлантические альянсы. За прошедшее 30-летие много возможностей было упущено в отношениях России и Прибалтийских государств, но сегодня настало время двигаться по пути партнерства и сотрудничества, благо есть положительный пример: финско-российские отношения. К сожалению, в концепции внешней политики России 2013 года страны Балтии не упоминаются, речь идет о регионе Балтийского моря, это следует понимать так, что, время, когда Россия предлагала конструктивный диалог и шаги навстречу друг другу прошло. И тем не менее, как нам представляется, с точки зрения геополитического влияния России на Прибалтийские страны необходимо использовать энергетические преимущества и наличие достаточно многочисленного русскоязычного населения. Вступление Прибалтийских стран в НАТО, - это свершившейся факт, который должен учитываться при выработке тактики и стратегии партнерства в будущем. Важно отметить, что это сотрудничество должно, прежде всего, развиваться в направлениях, где уже есть определенные достижения и конкретные результаты, где учитываются общие интересы. Таким образом, России сегодня непросто выстраивать партнерские отношения со странами Прибалтики, поскольку экономически они тяготеют к США. Но России следует учитывать тот факт, что страны Балтии имеют свои приоритеты в улучшении собственного экономического состояния, используя партнерские отношения с Москвой, поскольку санкции 2014 г. в отношении России, предоставляют возможность использовать эти «болезненные места» в целях уменьшения негативного образа России в Прибалтике и попытаться выйти на положительное, конструктивное сотрудничество в различных сферах.

Таким образом, для современной политической верхушки стран Балтии Россия представляется недружественным для Европы государством. Соответственно разумным для Запада становится выстраивание по отношению к ней такой политики, которая бы давала возможность доступа исключительно к ее природному богатству и трансграничным путям, лишению ее конкурентных преимуществ.

В качестве вывода отметим, что государственные интересы России в Балтийском регионе определяются следующими факторами:

- необходимостью окончательного международно-правового установления государственной границы России с государствами Прибалтики (ратификация пограничного договора с Эстонией).
- развитие транспортной и энергетической составляющей Калининградской области, что требует взаимодействия со странами Балтии.
- целенаправленно защищать права соотечественников в странах Балтии.
- развивать сотрудничество с региональными и муниципальными структурами в рамках двухсторонних отношений.

В настоящее время Прибалтийские страны исключительно непростой объект для выстраивания партнерских отношений, но любые положительные достижения российской дипломатии, органов власти всех уровней на этом пути будут свидетельствовать о том, что Россия движется в правильном направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мозель Т.Н. Балтия, Россия и Запад в поисках модели безопасности в Европе. М., 2001-302 с.
2. Jacques Le Goff. History and Memory. New York? 1992. P.54
3. Ознобищев С.К. Россия и Балтия – Подует ли ветер перемен? Обозреватель. 2001 №10 (141). С23-25
4. Оленченко В.О. Ветры Балтики // Прямые инвестиции. 2012 №8 (124).- С.20
5. Симонян Р.Х. Россия и страны Балтии. Две модели социального развития. М.: Academia, 2009-416с.
6. Соколов В.Г. Почему Таллинн стремится на запад //Независимая газета. Дипкурьер. 2001. №10 (30).

21 июня.

RUSSIA AND THE BALTICS: PROBLEMS AND ISSUES OF INTERNATIONAL RELATIONS

Smirnov Nikolay Grigorievich, candidate of philosophy, assistant professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university"
Kaliningrad, Russian Federation, e-mail: Smirnov.ng@mail.ru

The article examines the theoretical and practical aspects of interstate relations between Russia and the Baltic states, as well as the issues of partnership between Russia and the Baltic states on the example of economic, cross-border and border cooperation. The paper provides a political analysis of the negative actions of the Baltic states towards Russia in the field of interstate relations.

ДЕМОКРАТИЯ КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ

Темнюк Николай Александрович, канд. филос. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ntemnyuk@yandex.ru

В статье рассмотрен процесс зарождения, становления и развития демократии. Представлены различные формы демократии, имеющие определяющее значение в современном мире. Описаны основные положения, особенности и признаки каждой из представленных форм демократии. Указаны личности, оказавшие существенное влияние на развитие этих демократических моделей.

Различные философы и общественные деятели, рассматривая и изучая развитие общества в XX и XXI вв. полагают, что термин «демократия» употреблялся и употребляется намного чаще любых другим терминов и определений.

Понятие «демократия» (гр. «demos» - народ и «kratos» - власть, сила) обозначает власть народа, народовластие. Возникновение данного термина, как правило, связывают с древнегреческим философом Демокритом[9].

Развиваясь на протяжении двух с половиной тысячелетий, демократия прошла длительный и непростой путь, в связи с чем, возникло большое количество различных форм самой демократии, подходов к ее пониманию, методов изучения и т.д.

Демократия имеет свое начало в Древней Греции, где просуществовала на протяжении почти двух столетий, до завоевания Греции Македонией, а после этого – римлянами. Римская республика всесторонне развивалась, примерно, до I в. до н.э., но вскоре различные войны, вездесущая коррупция, гражданские конфликты и социальные распри пошатнули построенные демократические законы и устои. Окончательно, демократия древнего мира исчезла с установлением диктатуры Юлия Цезаря.

Вновь демократия стала проявляться только в 600-1000 гг. в Северной Европе. К примеру, в странах Скандинавии организовывались народные собрания, где любой свободный гражданин мог высказаться, обозначить проблему или предложить закон, который обсуждался и принимался большинством проголосовавших. Более того, таким образом избирались и утверждались короли или другие важные уполномоченные политические фигуры. В Альпах, на территории, где сейчас находится современная Швейцария, между гражданами существовали отдельные особые отношения, которые впоследствии оказали определяющее влияние на организацию правил Ретийской республики, которая в свою очередь со временем трансформировалась в Швейцарскую конфедерацию.

Однако, демократическое направление развивалось не столько в странах древнего мира и Европы, но и на Руси. Вече организовывались практически во всех городах домонгольской Руси и представляли собой народное собрание, где «мужи» - главы семейств – обсуждали насущные вопросы и принимали решения, касающиеся политическое, социальной и культурной жизни общества. В Новгороде общественное вече трансформировалось в новгородскую республику, где подобная форма правления просуществовала с XII до XV в.

Примерно в конце XVII - начале XVIII столетия в странах Европы стали возникать теории о том, что органы власти обязаны иметь поддержку общества и согласие народа в принятии законов.

Современный феномен демократии невозможно рассматривать без исторического подтекста. На сегодняшнее понимание демократии оказали влияние различные философы, историки и мыслители, самыми значимыми из которых можно назвать Дж. Локка, Ш. Монтескье, Ж.Ж. Руссо, Дж. Мэдисона, Т. Джефферсона.

Демократия основывается на определенных положениях и идеях, которые носят название основные принципы демократии. К таким принципам относят:

- признание народа первоисточником власти;
- равенство всех перед законом и судом;
- существование у всех граждан законных прав и свобод;
- разрешение любых вопросов голосованием и возможность оппозиции;
- возможность любого гражданина одинаково участвовать в политической жизни общества;
- разделение властей на законодательную, исполнительную и судебную;
- регулярное обновление власти;
- возможность контролирования работы государственных органов власти народом;
- свобода слова.

Рассматривая демократию с точки зрения того, какой субъект политики осуществляет власть (народ, группа людей, конкретная личность и т.д.) можно выделить несколько форм демократии.

Основы **народной демократии** сформировал Ж.Ж. Руссо (1712-1778), французский мыслитель и писатель, один из представителей французского Просвещения. Американский мыслитель, политик, 16-ый президент

США А. Линкольн (1809-1865), дважды избиравшийся на эту должность, один из основателей республиканской партии занимался ее развитием. Интересно то, что он родился в семье неграмотных фермеров, но благодаря труду, способностям и целям, он сумел реализовать в полной мере. С точки зрения сторонников народной демократии, главным и единственным источником власти должен быть народ. Власть должна осуществляться только народом и исключительно в его интересах.

Одними из видных сторонников идеи народной демократии были К. Маркс (1818-1883) и Ф. Энгельс (1824-1895). Они определили роль и значимость народных масс в истории. Они полагали, что истинная демократия формируется из общественных форм собственности и коллективизма. А сам народ, по их мнению – творец своей судьбы.

Однако, идея народной демократии оказалась такой стройной и доступной только на бумаге – в реальности, ее реализация оказалась невозможной. Исключением из правил является Швеция, где власть осуществляется или народным большинством, или, в худшем случае, элитарным меньшинством, но обязательно с поддержкой большинства.

Помимо идеализированной народной демократии существует и **либеральная демократия**, базирующаяся на том, что в первую очередь должны учитываться и соблюдаться интересы каждой личности, которые при этом должны быть отделены от государственных интересов. В либеральной демократии источником власти позиционируется не народ, в целом, а каждая личность в отдельности. И именно интересы каждой личности имеют приоритет перед законом.

Либеральная демократия поддерживает идею разделения властей, каждая ветвь которой должна управляться отдельно и быть достаточно самостоятельной. Понятие «свобода» рассматривается не как участие в политической жизни общества, а как неограниченная свобода действий в своей области, без вмешательства государства. И именно понятие «свободы» в иерархической структуре ценностей сторонников либеральной демократии имеет первостепенную важность.

Вместе с тем, либералы положительно относятся к государственному участию в тех или иных общенациональных вопросах, например в экономике, но только при ограничении его влияния.

Права, идеи и потребности меньшинств в рассматриваемой форме демократии реализовываются через ограничение деятельности большинства. Меньшинства имеют право отстаивать свои позиции, противоречащие мнению большинства, но только в рамках закона.

Основателями концепции либеральной демократии принято считать английских философов Томаса Гоббса (1588-1679) и Джона Локка (1632-1704), а так же французского философа просветителя Шарля Луи де Сегонда (1689-1755).

Рассуждая о различных формах демократии нельзя не упомянуть **элитарную демократию**, основная идея которой заключается в том, что народ делится на элиту (меньшинство, обладающее властью) и оставшееся большинство (масса). При такой форме демократии, масса не интересуется политической жизнью страны и доверяет основное управление и решение всех государственных вопросов «власть имеющим». При этом, роль большинства в политике государства ограничивается участием на выборах.

По праву, основателем идеи элитарной демократии можно считать Йозефа Шумпетера (1883-1950) – австрийский и американский экономист, политолог, социолог и историк экономической мысли. Й. Шумпетер популяризировал термины «созидательное разрушение» в экономической теории и «элитарная демократия» в политологии. В 1986 году в честь заслуг ученого и для изучения его творчества было создано «Международное общество Йозефа Шумпетера». В 2001 году в Берлине основан институт Шумпетера.

Этот австро-американский теоретик полагал, что, называя народ «источником власти», согласно классическому определению «демократии», не следует считать, что народ обязан сам непосредственно осуществлять эту самую власть. «Демократия значит лишь то, что у народа есть возможность принять или не принять тех людей, которые должны им управлять»[1]. В таком понимании демократии, среди народа возникают отдельные личности или группы лиц, готовые от имени всего народа осуществлять власть. Между ними возникает свободная конкуренция, а значит каждый из желающих, стремясь заполучить властное место, работает на благо народа и предлагает привлекательные для большинства условия, с целью получения избирательных голосов. Со слов Й. Шумпетера, можно выделить 4 условия, при которых личность, или группа заинтересованных лиц, может получить властное место:

- высокое качество избираемого человеческого материала;
- ограничение сферы действия политического решения;
- полный контроль бюрократии демократическим правительством;
- достаточная компетенция избираемых, с точки зрения самодисциплины и принятия во внимание мнения оппозиции.

Обобщая вышесказанное, можно считать, что элитарная демократия предполагает делегирование полномочий в области принятия политических решений большинством в пользу компетентных людей или лиц, имеющих опыт и желание заниматься властью.

Консоциальную (сообщественную) модель демократии сформулировал американский политолог голландского происхождения, профессор политических наук Калифорнийского университета Арэнд Лайпхарт (род.

1936г.), взяв за основу идею «сегментарного плюрализма» [4]. По мнению А. Лайпхарда, большую часть современных обществ можно представить совокупностью небольших групп, разделенных тем или иным признаком – идеологией, религией, расовой принадлежностью, языковой принадлежностью и т.д. Каждую такую группу американец назвал «элементом многосоставного общества». В рамках каждого такого элемента существуют свои порядки, правила, традиции и т.д. В книге «Демократия в многосоставных обществах» он описал смысл «консоциальной демократии». Книга была переведена на несколько языков, в том числе и на русский. Наряду с понятием «консоциальная демократия» в отечественных публикациях также широко используется понятие «сообщественная демократия».

Правящая элита при такой форме демократии, образуется из представителей каждого элемента. Таким образом, формируется властный орган, стремящийся соблюдать интересы любого сегмента общества. Такая форма демократии отличается системностью, стабильностью и эффективностью.

По мнению автора теории, консоциальная демократия имеет 4 явных признака:

- высокая автономия каждого отдельного сегмента общества в решении внутренних вопросов;
- пропорциональность в формировании правящей элиты;
- участие представителей всех основных сегментов общества в решении политических вопросов;
- право вето меньшинства.

Консоциальная модель демократии – это демократия построенная по принципу разумного распределения управления во всех сферах и является обобщением опыта нескольких государств, таких как Швейцария, Бельгия, Нидерланды, Австрия, Израиль.

Такая модель демократии возможна в странах с высоким уровнем разделения общества на группы и при высокоответственной элите.

Плюралистическая демократия чем-то схожа с либеральной. Она пропагандирует свободу прав людей, разделение властей, приоритет интересов людей перед законом и т.д. Вместе с тем, плюралистическая демократия существенно отличается от либеральной тем, что если последняя полагает, что каждый человек, каждый индивид является главным источником власти в государстве, то первая считает, что главной движущей силой политики являются группы людей и их объединения.

Основными сторонниками данной концепции были Г. Ласки (1883-1950), британский ученый-политолог, экономист, научный писатель, Д. Трумэн (1884-1972), государственный деятель, 33 президент США, Р. Даль (1915-2014), американский политолог, профессор Йельского университета.

Приверженцы плюралистической модели демократии утверждали, что каждый человек в отдельности – это просто абстракция, не имеющая какого-то влияния и ценностных ориентаций. Лишь объединяясь в группы, человек становится личностью, у него формируется ориентированное мировоззрение, он становится многогранным и полноценным. Будучи таким, он уже способен принимать какие-то ответственные, политические решения, поэтому может заниматься политикой. По этой причине государство можно расценивать демократическим, только при наличии различных групп или коопераций людей, способных осуществлять власть, способных принимать адекватные и объективные политические решения.

Чтобы плюралистическая демократия могла существовать и развиваться, необходимо выполнения нескольких важных условий:

- распределения власти среди конкурирующих объединений людей;
- отсутствие привилегированной группы;
- лидеры каждого политического объединения должны быть квалифицированными, высокоответственными и компетентными в политических вопросах личностями;
- лидеры, представляющие политические партии должны быть подотчетными членам самой партии;
- у каждого политического объединения должно быть поле для деятельности; по этой причине аппарат правительства должен быть грамотно структурированным и организованным [10].

Особое влияние на развитие плюралистической модели демократии оказал политический деятель Великобритании Гарольд Ласки, сформулировавший такие базовые понятия модели, как «плюралистическая теория государства» и «политический плюрализм» и пр. Идеи и понятия Г. Ласки по настоящее время используются в политике.

Основной чертой плюралистической демократии является свободная конкуренция между партиями во время выборов и свободное выражение мнений и идей каждой партии перед массами. Таким образом, устанавливается тесная взаимосвязь между управляющими и управляемыми.

Прогресс не стоит на месте, и с каждым годом техника становится все более совершенной, а информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) становятся все более развитыми. Большое количество различных операций и манипуляций уже переведено в электронный режим и не требует реального участия или присутствия человека. Поэтому, феномен **электронной демократии** уже активно проявляется во многих странах.

Под «электронной демократией» понимается «основанный на применении сетевых компьютерных технологий механизм обеспечения политической коммуникации, способствующий реализации принципов народовластия и позволяющий привести политическое устройство в соответствие с реальными потребностями становящегося информационного общества».[2]

При такой модели демократии люди могут удаленно общаться друг с другом с помощью ИКТ и принимать те или иные политические решения, которые в дальнейшем будут электронно переданы высшей власти. Могут проводить электронные митинги и забастовки. Могут электронно проводить выборы и референдумы. Некоторые исследователи, например Д.Н.Песков, даже рассматривают Интернет как отдельный политический институт [6].

Конечно, электронная демократия только начинает активно развиваться, поэтому не все ее процессы доведены до совершенства. К примеру, «электронные урны» при «электронном голосовании» можно взломать и подтасовать результаты. Можно взломать личные данные граждан и использовать их в каких-то преступных целях, тем самым нарушив их права и свободы. Поэтому, данная форма демократии требует дальнейшего совершенства и развития.

Одной из актуальных в современном мире форм демократии является **полиархия**. Полиархия это политическая система, основанная на открытой политической конкуренции различных групп в борьбе за поддержку избирателей. В современную политологию термин был введен в употребление в 1953 году Робертом Далем. Часто, полиархию называют «несовершенной демократией» или «неполноценной демократией». Это связано с тем, что если классическое понятие «демократии» подразумевает активное и стабильное участие всего народа в политической жизни общества, равное влияние всех граждан в принятии политических решений и т.д., то для полиархии характерны лишь некоторые черты классической демократии. Так, Полиархию стали рассматривать, как существующие политические системы не удовлетворяющие полному пониманию демократии, но включающие в себя ее основные черты и идеи.

Яркими сторонниками полиархии были Роберт Даль и Чарльз Линдблом. Р. Даль выделил семь основных принципов полиархии[3]:

1. Выборные государственные должности;
2. Свободные, честные и регулярно проводимые выборы;
3. Отзывчивость правительства;
4. Свобода самовыражения;
5. Доступ к альтернативным и независимым источникам информации;
6. Автономия общественных организаций;
7. Всеобщий охват гражданства.

Как показывает практика, в большинстве случаев полиархия встречается в развитых странах с высоким уровнем благосостояния граждан, широко развитой грамотностью населения, высокой урбанизацией, большим уровнем дохода и т.д.

Представленный список моделей демократии не является исчерпывающим. Существует и **плебисцитарная демократия**, которая схожа с народной демократией, но если при народной демократии народ именно участвует в принятии, разработке и организации законов, то при плебисцитарной – население только голосует «за» или «против» при рассмотрении каждого закона. А сами законы разрабатывает выбранная народом группа компетентных личностей.

Плебисцитарная демократия это модель демократии в которой при непосредственном волеизъявлении народа, его политическое влияние на власть ограничивается схемой «одобрить или отвергнуть». Основоположителем данной модели демократии принято считать Макса Вебера (1864-1920), немецкого социолога, философа, историка, политического экономиста.

Сторонники **делегативной демократии** предлагают всю исполнительную власть отдать выбранному лицу, для того чтобы он управлял государством по своему усмотрению. Это лицо должно быть высококвалифицированным, ответственным и организованным политическим деятелем и «отражением» большинства интересов и взглядов народа. Концепцию делегативная демократия ввел аргентинский политолог Гильермо О*Доннелл для описания одной из разновидностей имитационной демократии.

Все модели демократии имеют свои преимущества и недостатки. Которые зависят от множества факторов, и в первую очередь на наш взгляд, от уровня цивилизации государства, качества жизни граждан страны, политического строя, социальной структуры общества и господствующей идеологии. Не существует какой-то одной, универсальной формы демократии, которая подошла бы ко всем странам сразу. Выбор подходящей формы демократии для конкретной страны – процесс отдельный и индивидуальный, сложный и противоречивый.

В сознании многих людей на уровне обыденного восприятия, демократия это вседозволенность, особенно в духовной сфере. Здесь особая роль отводится средствам массовой информации (СМИ), особенно в современной жизни. СМИ не только собирают и комментируют события, комментируют их, но формируют общественное мнение, распространяют культуру, осуществляют политическое просвещение широких слоев населения.

Демократия, это не цветные революции на постсоветском пространстве («оранжевая», «желтая», «розовая», майдан ...) и не охлократия. В Российской Федерации мы можем отметить события и явления, факты, которые, не всегда являются демократичными, но рядятся в форму демократии. Расстрел парламента в 1993году, война в Чечне, избирательная система, демонстрации в Хабаровске с 12 июля 2020г. по поводу губернатора края С. Фургала. Здесь на наш взгляд доминируют либо стагнация, либо революция. А где же эволюция социальных процессов, здравый смысл, золотая середина. Что такое золотая середина? На наш взгляд это учет многих факторов

социального развития общества и, в первую очередь, - уровня экономического, социального, культурного и политического развития граждан страны и её приоритеты.

Общество не может гармонично развиваться без демократии, которая не приемлет **монополии** во всех сферах человеческой деятельности, в том числе в учебной, научной, методической и воспитательной деятельности, что касается нас, профессорско-преподавательского состава. Монополия это главный диагноз всех ошибок совершаемых в обществе. Монополия толкает к деструктивным процессам, войнам.

Демократия как категория одна, однако её трактуют по разному, и как это выгодно отдельным личностям, особенно социально значимым, элите. Взять к факту Казахстан и переименование его столицы (Астаны), Украину (майдан), Российскую Федерацию (переименование города-героя Ленинград в Санкт-Петербург). Город Ленинград и его жители выстояли в тяжелые дни Великой Отечественной войны, пережили тяжелейшие 900 дней блокады, а вот демократ А.Собчак сумел его «переименовать», хотя в памяти старшего поколения, узников блокады и участников Великой Отечественной он остается городом Ленина. Есть и другие парадоксы, город Нижний Новгород, а область Горьковская, город Екатеринбург, а область Свердловская.

Демократия на наш взгляд предполагает самодостаточность каждого гражданина, его образованность, предприимчивость и чувство достоинства.

Демократия – это прежде всего огромная ответственность.

Демократия – это конкуренция в равных условиях и возможностях. Мы имеем равные права, но у каждого разные условия и возможности.

Демократия не мыслима без дисциплины и свободы, но опять же без перекосов. (Народ кое где стал все настойчивее требовать сильной руки для наведения порядка).

Для соблюдения принципов и норм демократии особая роль отводится государству, чиновникам, которые должны обеспечить гражданам страны хорошее образование, защиту прав и свобод, создавать условия для реализации созидательных возможностей каждого гражданина страны.

Категории демократия, свобода, равенство- это своего рода социальный идеал, к которому каждая социальная общность стремится, а вот достичь их процесс непростой, трудный.

И.Гете в произведении «Фауст» писал: «Суша теории мой друг, но древо жизни пышно зеленеет».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бешлер Ж. Демократия: аналитический очерк. М., 1994.-484
2. Грачев М.Н., Мадатов А.С. Демократия: методология исследования, анализ перспектив. М, 2004.-С.93.
3. Даль Р. Демократия и ее критики. М., 2003.-С.358-359., С. 382.
4. Лейпхарт А. Демократия в многосоставных обществах: сравнительное исследование. М., 1997.-С.60.
5. Политология: учеб. / А.Ю.Мельвиль. М., 2004.-С.221
6. Песков Д.Н. Интернет в российской политике: утопия и реальность // Полис. 2002. №1. – С. 31-32.
7. Салмин А.И. Современная демократия: очерки становления. М., 1997.- 514 с.
8. Сморгун Л.В. Сравнительная политология: теория и методология измерения демократии. СПб., 1999.-318 с.
9. Философский энциклопедический словарь / С. С. Аверинцев, Э. Араб-Оглы, Л. Ф. Ильичев и др. – 2-е изд. - М.: Сов. энцикл., -1989. – С. 157.
10. Хейвуд Э. Политология: Учебник для студентов вузов / Пер. с англ. под ред. Г.Г.Водолазова, В.Ю.Бельского. М., 2005.-С. 97.
11. Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия. М., 2004. - С.31.
12. Эйзенштадт Ш.Н. Парадокс демократических режимов: хрупкость и изменчивость (I) // Полис. 2002. №2. - С.72-73.

DEMOCRACY AS A FORM OF THE ORGANIZATION OF STATE POWER AND ITS BASIC MODELS

Temnyuk Nikolay Alexandrovich, candidate of philosophy, assistant professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ntemnyuk@yandex.ru

This article examines the process of origin, formation and development of democracy. Various forms of democracy that are of decisive importance in the modern world are presented. The main provisions, features and features of each of the presented forms of democracy are described. Individuals who have had a significant impact on the development of these democratic models are indicated.

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ: НЕОРАЦИОНАЛИЗМ, КРИТИЧЕСКИЙ РАЦИОНАЛИЗМ И «ИСТОРИЧЕСКАЯ ШКОЛА»

Темнюк Николай Александрович, канд. филос. наук, доцент
Романюта Дмитрий Александрович, аспирант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, e-mail: ntemnyuk@yandex.ru; dmitrij.romanyuta@klgtu.ru

В статье рассмотрены различные направления и течения, оказавшие существенное влияние на процесс зарождения, становления и развития философии науки. Описаны положения, особенности и признаки каждого из представленных направлений. Указаны личности, оставившие свой след в разработке описываемых течений. Подчеркнуто основное значение теорий на понимание развития науки.

Рассуждая о разработке различных подходов и концепций, ориентированных на философское понимание и объяснение науки, следует отметить, что наиболее существенный и весомый вклад был внесен представителями стран Запада. Именно там зародились и развивались такие направления, как неорационализм, интернализм и «историческая школа науки», активно обсуждаемые в философских кругах в наше время.

Понятие «неорационализма» зародилось в первой половине XX в и полноценно сформировалось в 1940-1970 гг. Базой становления неорационализма послужили ценности «нового научного разума», ориентированного на выражение естественно-научных знаний прошлого века и формирующего отдельную методологию познания.

Основой неорационализма является конфронтация классическому рационализму и идеям философского познания, выдвинутым в свое время Р. Декартом.

Среди наиболее ярких представителей неорационализма следует выделить Э. Мейерсона и Л. Брюнsvика. Они были первыми французами, которые не просто обрушились с критикой на идеи и положения классического рационализма, но делали попытки изменить его концепцию. Наиболее критикуемыми установками рационализма были следующие:

- получение истинного знания об объекте исследования путем рассуждений и логических заключений, без необходимости ее подтверждения опытным путем;
- достаточность доопытных знаний и данных для гарантированного понимания истины;
- полученные знания никак не зависят от исторических и культурных контекстов;

Общепризнанным основателем и ведущим деятелем неорационализма признано считать французского философа Г. Башляра, обосновавшего свою парадигму в своих работах «Исследование приближенного знания» (1927), «Новый научный дух» (1934) и др.

Французский философ российского происхождения А. Койре также занимался вопросами, схожими с идеями неорационализма. Вместе с тем, философ соблюдал некоторую организованность и философскую дистанцированность от идей, выдвинутых Г. Башляром. «Союз рационалистов», основанный в 1930 г. и включающий в себя преимущество ученых естественно-научного направления (А. рожке. П. Ланжевен и т.д.) также поначалу был несколько отделен от идей неорационализма, но вскоре стал ведущей организацией данного направления.

Всеобщее объединение идей и структурированность неорационализма произошло в 1940-х г, а институциональное единство – в 1947, с созданием журнала «Диалектика» под редакцией швейцарского философа и математика Гонсета.

«Вторая волна» неорационализма связана с такими личностями, как Ж.Кангийем, П.Феврие и т.д. Жорж Кангийем, ученик Г. Башляра, стал директором Института истории и науки после смерти учителя. В 1980 г. был открыт Институт метода им. Гонсета. Однако, в это время неорационализм уже перестал рассматриваться, как философская концепция.

Философия, с точки зрения неорационализма, рассматривается как способ мышления и методология познания.

Обобщая идеи неорационализма, можно выделить следующие основные положения:

- научное знание всегда неполно. Оно не может быть полноценно сформировано только на принципах разума (описание, наблюдение, сравнение и т.д.) и всегда требует исправлений и дополнений (принцип пересматриваемости Гонсета);
- научное познание ориентировано на получение функциональных инвариант, имманентных генезису и конструкциям разума (Пиаже);
- научное познание должно быть всегда критически ориентированным и должно позволять разуму рефлексировать на внешние факторы и самоорганизовываться в соответствующей научной культуре;

- научное познание реализуется в изменяющейся социально-культурной среде. Поэтому зависит от ее факторов;
- некоторые этапы научного познания определяются через философские гносео-эпистемологические установки;
- всегда должен соблюдаться сформированный Г. Башляром принцип дополнительности, обобщающий взаимосвязь научного и других форм познания и др.

Неорационализм внес существенный вклад в развитие философии науки, наряду с интернализмом, лидером которого принято считать французского философа и историка Александра Койре.

А. Койре, будучи представителем интернализма, пытался объяснить науку и ее развитие интеллектуальными факторами. Свои идеи, послужившие базой для формирования интернализма. Философ изложил в своем труде «Этюды о Галилее» (1939). Данная работа была выпущена в трех выпусках: «На заре классической науки», «Закон падения тел – Декарт и Галилей» и «Галилей и закон инерции».

Интернализм ориентирован на объяснение развития науки с помощью изменения ее внутренних (интеллектуальных) факторов. С помощью этих факторов ученые осуществляют изучение природы в соответствующих социально-культурных и исторических периодах времени.

Большая часть работы А. Койре посвящена связи научного и философского знания. По мнению философа, доминирующее влияние в этой взаимосвязи стоит за философским знанием. Особенно, Александр Койре интересовался вопросом организации способа, с помощью которого наука пытается переосмыслить свои положения и парадигмы с уже существующих на новые.

Говоря о философии науки, невозможно обойти стороной направление критического рационализма, основу которого заложил в 1935 г. австрийский философ и социолог Карл Поппер в своей работе «Логика научного исследования». Явление «критического рационализма» кардинально изменило методологию науки того времени с идеи «подтверждения» на идею «опровержения». Принцип верификации уступил свое место принципу фальсификации.

Среди наиболее ярких последователей идей критического рационализма следует отметить К. Хюбнера, Г. Альберта, У.У. Баргли и т.д.

В соответствии с положениями критического рационализма, если какая-то теория или гипотеза была опровергнута опытным путем, это не значит, что она не имеет права на существование. Это значит, что просто требуется дополнительное сужение границ ее применимости. Тем самым, можно добиться достаточной адекватности теории. Не менее важным понятием в критическом рационализме является «фаллибилизм», предполагающий. Что любое научное знание не является конечной истиной, а только промежуточным звеном в итоговом познании.

Все идеи критического рационализма, обобщенно, можно выразить следующими положениями:

- любое полученное знание не является принципиально новым, а представляет собой лишь переработанное исходное знание в какой-либо форме;
- достижение истины невозможно;
- научное знание. по своему существу, не гипотетично, а проблемно;
- сдвиг границ знание/незнание в сторону знания;
- научное познание можно отразить с помощью трех миров: «первый» - мир физических процессов и явлений»; «второй» - мир психических состояний; «третий» - мир объективного знания (гипотезы, теории, литературные произведения и т.д.). Первый мир активно взаимодействует со вторым (физические явления познаются с помощью разума), а третий порождается вторым (гипотезы и теории возникают в уме). Таким образом. Объективное научное знание не зависит от субъекта познания.

Направление критического рационализма, по своей структуре, включает в себя и другие, ранее разработанные идеи мыслителей, такие как:

- концепцию «практически-регулятивных идей» Хюбнера;
- «нормативную эпистемологию» Лакатоса, в соответствии с которой ученого можно назвать рациональным только в том случае, если он использует оптимизированный метод накопления эмпирической информации и др.

Ганс Альберт, немецкий философ и мыслитель, расценивал «критический рационализм», как самокритику собственных мыслей и идей, развитие конструктивности построения научных теорий и преобладания критического отношения в научном познании.

По мнению философа, фаллибилизм – это не что иное, как "способность человеческого разума ошибаться». Он полагал, что одним из ключевых вопросов «критического рационализма», должен быть не вопрос разделения науки одна от другой, а возможности использования полученных результатов в одной области для критики результатов, полученных в другой области. Тем самым, Г. Альберт пытался и разграничить различные области знаний друг от друга, и найти способ применения их взаимноиспользования.

По его мнению, решение подобной задачи осуществляется через технологизацию знания, реализуемую в 6 ступеней:

- 1) анализ проблемы и предложение идей по ее устранению;

- 2) рассмотрение выдвинутых предложений со стороны эвристической силы/слабости;
- 3) выдвижение альтернативных решений с их критическим анализом;
- 4) выбор того или иного решения;
- 5) постепенная реализация решения;
- 6) анализ результативности принятия данного для решения для изначально обозначенной проблемы.

Философия науки, с точки зрения ее исторического развития изучалась различными мыслителями, например, Т. Куном, И. Лакатасом, П. Фейерабендом и т.д. Рассмотрение философии науки с этой стороны получило название «исторической школы» философии науки.

Американский философ Томас Сэмюэл Кун является наиболее ярким представителем «исторической школы» философии науки. Он утверждал, что главным источником знаний в философии науки должна быть история развития естественных наук. К примеру, в работе «Коперниканская революция» (1957 г.), Т. Кун иллюстрирует смену научного мировоззрения в астрономии, на примере смены существовавшей птолемеевской теории на разработанную коперниканскую. На этом характерном примере, американский философ показал процесс научной революции. Эта революция, по мнению автора, произошла не только из-за самого содержания теории, но и из-за социально-культурного состояния общества того времени. Более содержательно и подробно Т. Кун описал свои мысли на тему научных революций в работе «Структура научных революций» (1962).

По мнению Куна, существует два основных этапа науки: «нормальная наука» и «научная революция». При этом ключевым понятием модели научной революции Т. Куна является парадигма, под которой понимают сформированную и устоявшуюся систему знаний. Парадигма должна быть принята научным сообществом. В качестве примера, американский философ приводит следующие парадигмы: «Физику» Аристотеля, «Альмагест» Птолемея, «Начала» и «Оптику» И.Ньютона и т.д.

В период «нормальной науки» научное сообщество работает в рамках принятой парадигмы, решает возникающие задачи с помощью устоявшихся способов и методов. В случае, когда в результате научного познания появляются знания, которые не могут быть описаны действующей парадигмой, их относят к категории аномалий. Когда количество этих аномалий достигает определенного значения, в научном сообществе возникает «кризис науки», при котором научное сообщество начинает сомневаться в адекватности существующей парадигмы. Структурируя накопленные аномалии, ученые формируют новую парадигму и происходит «научная революция» - смена одной научной парадигмы на другую. Описанный процесс является циклическим и происходит регулярно.

Следует подчеркнуть, что по мнению Т. Куна научная революция происходит не только по причине накопления большого количества аномалий, но в связи и с вне научными факторами – философскими, религиозными, политическими, экономическими и т.д.

Идеи Куна во многом оказали решающее значение в преодолении неопозитивизма и его трансформации в постпозитивизм.

Кроме Т. Куна вопросами «исторической школы» занимался и венгерско-британский философ ИмреЛакатос, который в начале своего научного пути позиционировался как ученый-математик. Особое распространение получил труд Лакатоса под названием «доказательства и опровержения», в котором он разработал новую модель возникновения и эволюции математических понятий. Работа была написана нестандартным на то время способом – не в форме какого-то исследования, а в форме школьного диалога, что сделало данную работу доступной большому кругу читателей.

ИмреЛакатос утверждал, что нельзя отбрасывать научную теорию только потому, что все практические проверки дают отрицательный результат. Кроме того, подтверждение теории опытом считалось недостаточным. По мнению автора, теорию можно отбросить только в том случае, если ее можно опровергнуть новой теорией, которая может описать и разрешить те примеры, которые не может решить исходная теория. Помимо этого, предлагаемая новая теория должна быть способна предсказывать новые явления и процессы.

Таким образом, развитие научного знания происходит за счет постоянной конкуренции научных теорий и их смещением в сторону большого количества аномальных факторов.

На основании данной теории, ИмреЛакатос ввел понятия «научно-исследовательской программы» и обозначил подход, названный «методологией научно-исследовательских программ».

Пол (Пауль) Карл Фейерабендт (1924-1994) – американский и австрийский философ. Фейерабендт также оказал влияние на философию науки за счет концепции «эпистемологического анархизма»

Американский философ полагал, что познание всеобъемлющей истины достаточно хаотичный и неупорядоченный процесс. Ввиду этого, методология науки также должна иметь хаотичный характер.

Фейерабендт выступал против идеи метода, как последовательного набора действий по достижению цели. Философ утверждал, что большинство ныне существующих теорий и принципов сформировались вне существующих методов познания. Как правило, все эти теории просто исключения из установленного метода. Таким образом, для того, чтобы достичь истины, каждый ученый должен действовать по-своему, не опираясь на признанные методы и идеи.

Существование какой-то доминантной теории или идеологии в научном познании абсолютно недопустимо.

В заключении можно сказать, что каждое направление из описанных оказало огромный вклад в разви-

тии и формирование философии науки в той или иной форме, в которой она существует и в наши дни, меняя форму и содержание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башляр Г. Новый рационализм. – М., 1989. – 282 с.
2. Башляр Г. Психоанализ огня. – М., 1993. – 364 с.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М., 1975. – 218 с.
4. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М., 1983. – 314 с.
5. Поппер К. Открытое общество и его враги. В двух томах. – М., 1992. – 312 с.
6. Лакагос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. – М., 1995. – 214 с.
7. Фейербант П. Избранные труды по методологии науки. – М., 1986. – 512 с.
8. Уайтхед А.Н. Избранные труды по философии. – М., 1990. – 392 с.

THE PHILOSOPHY OF SCIENCE: NEORATIONALISM, CRITICAL RATIONALISM AND "HISTORICAL SCHOOL"

Temnyuk Nikolay Alexandrovich, candidate of philosophy, assistant professor
Romanyuta Dmitriy Alexandrovich, post-graduate student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ntemnyuk@yandex.ru, dmitrij.romanyuta@klgtu.ru

This article examines various directions and trends that have had a significant impact on the process of origin, formation and development of the philosophy of science. The provisions, features and signs of each of the presented directions are described. Individuals who have left their mark in the development of the described trends are indicated. The main importance of theories for understanding the development of science is emphasized.

УДК 338

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТАЛАНТАМИ В РЕГИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ

Чепьюк Ольга Ростиславовна, канд. экон. наук, доцент
Ангелова Ольга Юрьевна, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
г. Нижний Новгород, Россия, e-mail: chepyuk@iee.unn.ru; oangelova@mail.ru

В публикации представлены результаты проектирования системы управления талантами для научно-образовательного центра Нижегородской области. Целью исследования стали разработка и обсуждение концепции устойчивой системы управления талантами с учётом контекста инновационного развития Нижегородской области, основных трендов в технологической сфере, а также интересов стейкхолдеров. Результаты были представлены в рамках стратегических сессий НОЦ Нижегородской области, проводимых на регулярной основе в январе-августе 2020 г. Основная новизна результата заключается в разработке концепции, которая учитывала бы стратегии поведения одарённой личности и меры по созданию социально-экономических условий для её самореализации.

Интеграция науки, образования и промышленности на региональном уровне стала одним из наиболее актуальных вопросов в сфере инновационного развития в РФ после Указов Президента в 2018 году. Согласно постановлению Правительства РФ от 2019 года научно-образовательный центр мирового уровня (далее – НОЦ) представляет собой поддерживаемое субъектом Российской Федерации объединение без образования юридического лица федеральных государственных образовательных организаций высшего образования и (или) научных организаций с организациями, действующими в реальном секторе экономики, и осуществляющий деятельность в соответствии с программой деятельности центра [0]. Нижегородская область стала одним из пилотных регионов, в ко-

торых стартовала работа по созданию такого центра. В 2019 году он был инициирован в виде консорциума ведущих образовательных и научно-исследовательских организаций с организациями реального сектора экономики. Основной целью его деятельности стало получение новых конкурентоспособных технологий и продуктов с их последующей коммерциализацией, а также подготовка кадров для решения крупных научно-технологических задач по приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации [0]

Специфика Нижегородской области при реализации задач НОЦ

Задачи, поставленные перед региональными НОЦ, а также курс на интеграцию науки, образования и производства, озвученный Президентом, во многом согласуются с известными теоретическими концепциями в области управления инновационным развитием, включая концепции «предпринимательского вуза» [0], «третьей миссии» вуза (ОЭСР), «тройной спирали» [0], а также объединяющих их концепции «треугольника знаний» [0]. Следует, однако, отметить, что при реализации этих концепций в региональном масштабе необходимо учитывать контекст региона, исторические предпосылки отношений, сложившихся между участниками (стейкхолдерами) региональной инновационной экосистемы. В отношении Нижегородской области можно выделить следующие тезисы, корректирующие универсальные модели инновационного развития.

Во-первых, человеческий капитал и уровень развития кадров в Нижегородском регионе остаётся одним из его основных ресурсов и конкурентных преимуществ, *однако* – одновременно наблюдается высокий уровень миграции кадров в территориально близкие, более привлекательные для профессиональной самореализации и жизни, центральные регионы РФ.

Во-вторых, имея значительный научный потенциал в виде законченных научных исследований, разработок, в том числе имеющих прикладное значение, регион демонстрирует невысокий уровень внедрения результатов интеллектуальной деятельности в коммерческом и потребительском секторе. Так, можно наблюдать разрыв позиций региона в рейтингах инновационного развития. В то время как по индексу научно-технического потенциала Нижегородская область занимает 4-ое место в РФ, её рейтинг по показателю социально-экономических условий для инновационного развития – лишь 34 [0]

В-третьих, дополним это новыми условиями, которые привносит в регион деятельность НОЦ:

1) Деятельность НОЦ является новой. Система коммуникаций в региональной образовательной экосистеме не проектировалась с учётом вызовов, стоящих перед участниками НОЦ. Так, например, деятельность в НОЦ отличается высокой скоростью изменений, высокой степенью неопределённости, а также инициативы её участников.

2) Разрыв между деятельностью старшего поколения, владеющих компетенциями и научным наследием, а также современных выпускников вузов, мотивированных к развитию в темпах деятельности НОЦ. При этом последние ограниченно включены в научную и исследовательскую коммуникацию и, как правило, инерционно совершают свой профессиональный выбор. Как показывают исследования мотивационной сферы молодежи, они хотят участвовать в проектах, в том числе проектах, имеющих эффект для территории их проживания, однако, прежде всего, испытывают недостаток компетенций и нуждаются в наставничестве [0;0].

3) Отсутствие опыта ведения отдельных видов деятельности, сопровождающих деятельность НОЦ (например, частное венчурное финансирование).

Создание условий для самореализации как одна из базовых задач регионального НОЦ

Во многих современных концепциях инновационного развития именно университет является тем фундаментом, который вносит основной вклад в наполнение всех его составляющих [0, p.12]. При этом, как справедливо указывают российские исследователи, А.О. Грудзинский и А.Б. Бедный, ключевым участником отношений на рынке инноваций является выпускник вуза. В их модели тетраэдра инноваций (рис.1), он обозначается как «инноватор».



Рис. 1 Тетраэдр: функциональная модель инновационного университета [0]

Отличием выпускника-инноватора является высокий уровень осознанности в выборе профессионального пути, а также наличие базовых компетенций в области проектной деятельности (в том числе в сфере технологического предпринимательства), благодаря чему ему известны альтернативы традиционным инерционным стратегиям поведения на рынке труда. Речь идет, таким образом, о стратегиях профессионального поведения, осознанно выбираемых обучающимся на этапе обучения в вузе (а в более развитых экосистемах – уже в школе [0]). В работах специалистов в сфере профессионального самоопределения выделяется несколько этапов развития бизнеса, в том числе этапы стабильности, спада, роста. Ожидаемо, что большая часть участников современного рынка труда отдадут предпочтение стабильному этапу бизнеса [0, с.197].

Исследование стратегий поведения одарённых личностей [0; 0] с использованием методом машинного обучения, позволило выявить как минимум четыре типа участников инновационных отношений, преследующих различные личные профессиональные цели в деятельности НОЦ (Табл.1)

Таблица 1

Траектории самоопределения участников НОЦ

Мотивация к деятельности в НОЦ (сильная ↑ слабая)	Проблематизация деятельности НОЦ (слабая ↔ сильная)	
	А. Эксперты // Лидеры научного сообщества	В. Предприниматели // Лидеры рынка технологий
	С. Специалисты // Лидеры профессий	Д. Инвесторы // Лидеры производственных цепочек

В то время как группа представителей научного сообщества («А») в большей степени ориентированы на процессах научного исследования, представители группы «С» (инженерное сообщество, консультанты-посредники) работают над личным профессиональным развитием. И группу «А» и группу «С» отличает низкий уровень интереса (мотивации) к определению производственной или потребительской сферы применения полученного результата. Однако их роль в качестве экспертов или наставников в деятельности НОЦ трудно переоценить. В свою очередь, представители группы «В» и «D», напротив, ориентированы прежде всего, на результат внедрения (в том числе коммерческий эффект от внедрения), и в меньше степени интересуются самим процессом, в том числе вопросами вовлечения новых участников в деятельности НОЦ (наставничество [0]). Их отличает способность работать в условиях повышенной неопределенности. При этом их стратегия может быть связана либо с организацией (комбинацией) ресурсов, людей и процессов под задачи поиска новых технологий и их коммерциализации, либо с «запуском» стартапа, коммерциализацией продукта.

Модель региональной системы управления талантами

В отличие от традиционного подхода универсализации и стандартизации поведения участников экосистемы, в предлагаемой концепции учитывается активная позиция основного субъекта экономического поведения – будь то лидер научного сообщества, или лидер профессии. При построении модели региональной системы управления талантами были учтены следующие базовые тезисы:

1 Участник инновационных процессов в НОЦ занимает проактивную (инициативную) позицию и осознанно входит в быстро меняющуюся и высоко неопределенную сферу деятельности НОЦ.

2 Личная профессиональная динамика профессионала (специалиста, в том числе начинающего) совпадает с динамикой проекта, в которой профессионал участвует в роли осознанного члена проектной команды. Таким образом, профессиональный успех совпадает с успехом проекта.

3 Основные стейкхолдеры НОЦ, в том числе представители науки, образования и бизнеса региона проявляют заинтересованность и поддержку в реализации профессиональных стратегий участников НОЦ, рассматривают их как ключевых игроков в региональной экосистеме инноваций.

Предлагаемая модель (рис.2) представляет собой концептуальное описание первых шагов в организации комплексной системы управления талантами для регионального НОЦ. Основными участниками отношений должны выступить участники проектов НОЦ, а также представители института тьюторов и наставников региона, как академических, так и наставников из бизнес-сферы. Инструментом, рационализирующим и автоматизирующим коммуникацию между участниками, могут стать современные цифровые платформы развития компетенций, в том числе с поддержкой индивидуальных траекторий [0]. Среди первых активностей выделяются программы поддержки профессиональной пробы (стажировки, практики), а также целевые образовательные программы развития компетенций, учитывающие ролевую позицию участника инновационной экосистемы (табл.1).



Рис. 2 Модель региональной системы управления талантами (1 этап)

Выводы исследования

Система управления талантами является одной из органичных частей регионального НОЦ, который создаётся на базе региона, имеющего высокий кадровый потенциал. Основной задачей такой системы должно стать создание привлекательных социально-экономических условий для профессиональной самореализации личности, с учётом не только профессиональной сферы одарённости, но и личной профессиональной стратегии в самореализации. В рамках исследования были выделены 4 (четыре) возможные траектории самоопределения современного участника инновационных отношений, а также предложена модель организации взаимодействия основных стейкхолдеров НОЦ при реализации программ развития и поддержки одарённости в регионе.

Основным результатом внедрения системы является снижение оттока кадров из региона, их включение (в то числе на ранних этапах профессиональной карьеры) в основные процессы инновационной экосистемы. Одним из долгосрочных эффектов должен стать реверс талантов из региона, а также повышение устойчивости деятельности участников - лидеров НОЦ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангелова О.Ю., Петрова О.В., Прохорова М.В., Смирнова У.А., Чепьюк О.Р. Участие молодежи в развитии территории: оценка потенциала и развитие цифровых инструментов взаимодействия (на примере "Фестиваля предпринимательских идей" в Нижнем Новгороде) // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – Т. 17. – № 2 (461). – С. 331-344.
2. Ангелова О.Ю., Кравченко В.С., Подольская Т.О. Чепьюк О.Р. Роль куратора в повышении эффективности молодежного предпринимательства // V международный Балтийский морской форум // Материалы форума / 2017. – С. 1653-1657.
3. Вильданов В.К. Использование методов машинного обучения в задаче выделения поведенческих стратегий одаренной личности // Кластеризация цифровой экономики: Глобальные вызовы. Сборник трудов национальной научно-практической конференции с зарубежным участием. В 2-х томах. Под редакцией Д.Г. Родионова, А.В. Бабкина. 2020. С. 425-432.
4. Вильданов В.К., Усков А.В., Бутова М.С., Котов А.В. Программа построения индивидуальной траектории обучения на основе портрета компетенций профессии и обучающегося // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019614738, 10.04.2019. Заявка № 2019613164 от 27.03.2019.
5. Грудзинский А.О., Бедный А.Б. Инновационный университет и его выпускник – инноватор // Социология образования. – 2014. – № 5. – С. 45-54.
6. Грудзинский А.О., Малинин В.А. Интеграция школы и вуза в условиях инновационного общества знаний: "предпринимательская" модель // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2015. – №1 (37). – С. 201-210.
7. Прохорова М.В. Структура мотивации трудовой деятельности на этапе стабильности бизнеса // Сибирский психологический журнал, 2014. – №54. – С.196-210.
8. Чепьюк О.Р. «Цифровой» талант-менеджмент: индивидуализация траекторий на основе поведенческих стратегий личности // В сборнике: Кластеризация цифровой экономики: Глобальные вызовы. Сборник трудов национальной научно-практической конференции с зарубежным участием. В 2-х томах. Под редакцией Д.Г. Родионова, А.В. Бабкина, 2020. – С. 460-467.
9. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. N 537 "О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики".

10. Официальный сайт НОЦ Нижегородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://техноплатформа2035.рф/>, свободный – (01.09.2020).

11. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? // Journal of the Knowledge Economy. – 2012. – Vol. 3. – №1. – PP. 25–35.

13. Unger M., Polt W. The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion. Foresight and STI Governance. – 2017. – vol. 11. – no 2. – PP. 10–26. – DOI: 10.17323/2500-2597.2017.2.10.26.

14. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 6 / Г. И. Абдрахманова, С. В. Артемов, П. Д. Бахтин и др.; под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020.- 35-38

TALENT MANAGEMENT SYSTEM IN RESEARCH AND EDUCATIONAL REGIONAL CENTERS

Chepiuk Olga Rostislavovna, PhD in economics, docent,
associate professor of Institute of economics and entrepreneurship, Lobachevsky University
Angelova Olga Yuryevna, PhD in economics, docent,
associate professor of Institute of economics and entrepreneurship, Lobachevsky University

Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: chepyuk@iee.unn.ru

The publication presents the results of designing a talent management system for the research and educational center of the Nizhny Novgorod region. The main goal of the study was to develop and discuss the concept of a sustainable talent management system, taking into account the context of the innovative development of the Nizhny Novgorod region, the main trends in the technological field, as well as the interests of the main stakeholders. The results were presented during the strategic sessions of the REC of the Nizhny Novgorod region, held on a regular basis in January-August 2020. The principle originality of the result lies in the development of a concept that would take into account the strategies of the gifted person's behavior and measures to create socio-economic conditions for his self-realization.

УДК 008:39

ДВА АНКЛАВА – ДВЕ СУДЬБЫ

(на примере Калининградской области и Приднестровской Молдавской республики)

Шахов Вячеслав Александрович, доктор культурологии, доцент, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: shakhov1952@yandex.ru

В статье рассматриваются некоторые дефиниции концепта региональной самостоятельности анклавных дестинаций, каковыми являются Калининградская область в образе российского «Принеманья» и Приднестровская Молдавская Республика в образе «Приднестровья». Констатируется наличие сходства государственной политики в условиях изолированности от русского мира в окружении государств прозападной ориентации.

Культурное разнообразие изолированных регионов-анклавов компенсирует геополитические проблемы и является маркером онтологии, и основа стабильности их государственности. Конденсация экономических, культурных, миграционных и трансграничных процессов приводят к трансформации и интеграции культурных ценностей, вносит изменения в повседневную жизнь социума и основательно влияют на самоидентификацию в условиях нарастающих процессов глобализации.

В силу сложившихся обстоятельств и тенденций общецивилизационного развития исследования процессов межкультурной коммуникации и диалога культур в различных сферах человеческой деятельности представляются чрезвычайно актуальными. Речь идёт о проблемах формирования межкультурной (культурной, коммуникативной, языковой, концептуальной) компетенции как социально значимого качества индивида.

Определяя межкультурную коммуникацию на макроуровне, мы исходим из открытости внешним влияниям и взаимодействию огромных территорий, структурно и органически объединённых в одну социальную систему со своими культурными традициями, и выделяем этнический, национальный и цивилизационный уровни взаимодействия.

Очевидно, что в настоящее время человечество заслуживает особого внимания, так как цивилизационный уровень взаимодействия, или межцивилизационная коммуникация сопровождается наиболее тяжелыми и глубокими конфликтами. Необходимо уточнить, что в глобальном социокультурном аспекте под цивилизацией, как правило, понимается «объединение нескольких соседних народов, связанных общей историей, религией, культурными особенностями и региональными хозяйственными связями при этом внутренние культурные связи в рамках цивилизации теснее, чем любые внешние контакты» [10, с. 8].

Сегодня анклавных регионов немного. Являясь неотъемлемой единым государством или его частью, они зависят от внешних и внутренних факторов, отражают геополитическое положение государства в целом и феномику региональной политики со всеми ее достижениями и проблемами.

Российский археолог Владимир Иванович Кулаков в своих трудах показывает географическую локальность региона Принеманья, представляющий собой замкнутый маршрут, что соответствует характерной специфике историогенеза региона Юго-Восточной Балтии [2, с. 4].

Общую модель геополитического положения Приднестровского региона в границах Приднестровской Молдавской Республики, можно представить в виде схемы пространственных уровней. Главной особенностью геополитического положения анклава на микроуровне является наличие двух государств – соседей первого порядка – Республики Молдова на западе и Украины на востоке, севере и юге. Негативная ориентация по отношению к Приднестровью этих двух стран обусловлена активной внешней политикой западноевропейских структур.

Динамичным и многоплановым является мезоуровень геополитического положения Приднестровья. Многочисленные соседи второго порядка, с которыми ПМР взаимодействует через территорию пограничных государств, представлены странами СНГ (Россия, Белоруссия, страны Закавказья), Южной и Юго-Восточной Европы (Болгария, Румыния, Венгрия, Словакия, Польша и Турция) [1, С. 8]

Специфика этого уровня заключается в расположении Приднестровья на границе двух культурно-политических миров: Западноевропейского, представленного государствами дальнего зарубежья, и Славянского, представленного, прежде всего восточно-европейскими государствами [6, С. 96–97].

Понятие регион включается в более общий термин, происходящий от английского термина - *environment* - окружение, окружающая обстановка, окружающая среда, пространство, впервые появившийся в психологических исследованиях затем получивший распространение и в социально-гуманитарных дисциплинах. Параллельно осмысление категории «культурное пространство» происходило и в теории культуры. Интегрирующим научным термином является «социальные пространства», включающее понятия «пространство региона», «культурное пространство региона», «образовательное пространство региона», «культурно-образовательное пространство» [3]. П.А. Сорокин использовал понятие «социальное пространство» как «некую вселенную, состоящую из народонаселения Земли» [4]

Схожесть признаков, определяющих набор оформившегося историко-культурного ландшафта, пока не определены. Терминология и современные реалии не вызывают споров лишь по отношению к культурным дестинациям, имеющих наличие сходства артефактов материальной культуры, причем последовательно и безусловно обнаруженных при научном изучении архаики народонаселения по месту пребывания. При всей феноменальности и опоре в значительной мере на вышеуказанные схожести, это положение можно с уверенностью экстраполировать как на Калининградский эксклав Юго-Восточной Балтики, так и на анклавный регион Приднестровья.

В начале XXI столетия калининградскими учеными стал активнее применяться топоним «Принеманье» как наиболее лаконичный и наукоемкий. Географическая схожесть исследуемых нами регионов Приднестровья и «Принеманья» дает нам основание для научного препарирования обо всех проблемах регионального характера этих двух анклавных объектов.

Их схожее геополитическое положение вызывает и схожие ориентиры по устранению проблем. Одна из важнейших задач в этом контексте – это военно-патриотическое воспитание молодой поросли. Недооценка этого передового элемента воспитания как важнейшей составляющей духовности социума, приводит к утрате всех ориентиров общественного развития и государственности. Это и определяет приоритеты патриотического воспитания в общей системе духовно-нравственного воспитания.

В январе 2015 года исполнилось 290 лет со дня рождения Петра Александровича Румянцева-Задунайского. Учитывая тенденцию затухания исторической памяти об этом великом человеке, в 2013 году неформальная группа калининградских ученых создала Научно-исследовательский центр имени П.А. Румянцева "Мысль".

Концептуальные основы проекта по увековечению памяти великого военного и государственного деятеля России были представлены Губернатору Калининградской области, Президенту Приднестровской молдавской республики и председателю Российского военно-исторического общества. Увы, наши областные руководители отреагировали, мягко говоря, формально, считая, что торжественные мероприятия целесообразней провести только к 300-летию со дня рождения фельдмаршала. А вот администрация Президента Приднестровья и Российское военно-историческое общество полностью поддержали нашу инициативу.

В августе 2013 года, по согласованию с органами культуры Приднестровской Молдавской Республики Калининградскими учёными была осуществлена научная экспедиция с целью подготовки проекта под названием "Не только оружием". Материалы совместной работы опубликованы в различных медиа источниках.

Этот международный проект стал идеологической платформой для тесного сотрудничества между нашими институтами.

К сожалению, нам не удалось полноценно реализовать проект по экономическим причинам, но в «Принеманье» нами были организованы публицистические и научные действия по заполнению информационного вакуума по этой теме.

В 2016 году в Приднестровской Молдавской республике состоялся международный форум на тему: «Россия – стратегический выбор приднестровского народа», посвященный 10-летию республиканского референдума от 17 сентября 2006 года, по результатам которого более 97% граждан республики голосовали за независимость ПМР с ближайшим присоединением к России.

Выступивший на пленарном заседании калининградский ученый Шахов В.А. обосновал гипотезу о том, что в решении стратегических задач государственного мироустройства двух анклавов Русского Мира в разных концах Восточной Европы отмечается геополитическая схожесть регионов Приднестровья и Принеманья. Данное положение является основанием для научной рефлексии особого порядка. Здесь Приднестровский и Принеманский регионы являются одной из доминант Русского Мира, сохраняя его идейно-политическое ядро.

2017 год был ознаменован важным историко-культурным событием в Калининградской области – это мероприятия по увековечению памяти великого российского полководца и государственного деятеля генерал-фельдмаршала Петра Александровича Румянцева-Задунайского. В Калининграде свершилось долгожданное событие - торжественная церемония открытия памятного знака генерал-фельдмаршалу П. А. Румянцеву-Задунайскому в честь наименования его именем улицы Калининграда - улица Генерал-фельдмаршала Румянцева. То, что произошло, это огромный шаг по реабилитации традиций военно-патриотической идеологии, и в этом огромная заслуга военно-исторического общества России. Здесь очевидна причастность нашего Научно-исследовательского центра имени П. А. Румянцева «Мысль» по продвижению этого патриотического проекта начиная с 2013 года.

Продолжается деятельность по сотрудничеству на страницах международного научного альманаха "Проблемы межрегиональных связей" в результате чего двое ученых Приднестровского университета им. Т.Г. Шевченко стали членами редакционного Совета, и многие коллеги этого старейшего университета публикуются в нашем альманахе.

Таким образом, наш научный международный альманах "Проблемы межрегиональных связей" как культурологическая общественно-научная площадка становится инструментом для интеграции научных мыслей наших ученых в целях решения проблематики межрегионального сотрудничества и продвижения совместных гуманитарных проектов Принеманья и Приднестровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кулаков В.И. История стран Балтийского региона. - Калининград: информационно-издательский отдел КИТ, 2006.-С.1-107

2 Павлов Ю.М. Социальное пространство мира на рубеже третьего тысячелетия / Ю.М. Павлов, А.И. Смирнов //URL: [www.stepanov01.narod.ru //library/journal// artikle 09.htm](http://www.stepanov01.narod.ru/library/journal/artikle09.htm).

3 Сорокин П.А. Социальная и культурная мобильность. Человек, цивилизация, общество.- М., 1992.- С.297-307.

4 Мошняга, Е.В. Межкультурная коммуникация и диалог культур в сфере международного туризма: монография / Е.В. Мошняга ; РМАТ.- М.: Логос, 2011.-175 с.

WO ENCLAVES – TWO DESTINIES

(on the example of the Kaliningrad region of the Russian Federation
and the Pridnestrovian Moldavian Republic)

Shakhov Vyacheslav Alexandrovich, doctor of cultural studies, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: shakhov1952@yandex.ru

This article discusses some definitions of the concept of regional autonomy enclave destinations such as Kaliningrad oblast in the Russian way "prinimaya the" Transnistrian Moldavian Republic in the form of "Transnistria". The author States that there are similarities in state policy in the conditions of isolation from the Russian World, surrounded by States with a Pro-Western orientation.

ПОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЩЕСТВА

Ярыгин Николай Николаевич д-р филос.наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: yaryginn@mail.ru

В статье говорится о политической системе общества. Она рассматривается на функциональном уровне. Политическая система принимает общественный запрос и преобразует его в нужное решение. Данный процесс происходит благодаря наличию каналов обратной связи. Первым каналом обратной связи являются демократические выборы, вторым – свободная деятельность общественных организаций, третьим – независимые средства массовой информации. При отключении каналов обратной связи политическая система работает в закрытом режиме. В этом случае она функционирует только для самосохранения.

В гуманитарных дисциплинах научные термины очень часто носят оценочный характер. В этом ряду политическая наука не является исключением. Политология использует массу понятий, которые несут в себе ценностную нагрузку, по-разному понимаются различными научными школами, направлениями и учёными. Одним из таких базовых терминов политологии является «политическая система», освоение которого учащимися средних и высших учебных заведений будет важным шагом на пути к повышению их гражданской активности и политической культуры в целом.

В современной политической мысли существуют разные подходы к пониманию термина «политическая система», которую можно предварительно определить как «совокупность государственных и негосударственных общественных институтов, социальных и правовых норм, посредством которых реализуются политико-властные отношения» [1, с. 334]. Американский политолог Дейвид Истон (1917-2014) впервые применил методы системного анализа к политическим процессам. В политической науке сегодня они широко используются в анализе принятия решений, их эффективности, возможных реакций общества и т. п. Политическую систему он определяет как «совокупность взаимодействий, посредством которых в обществе властно распределяются ценности» (под ними понимаются полномочия, богатство, социальный статус) и обеспечивается их признание всеми членами общества [2, с. 101] Кроме материальных ценностей здесь следует отметить и духовно-нравственные, которые транслируются обществу через правовые нормы, моральные и поведенческие ориентиры.

Слово «система» имеет древнегреческое происхождение и обозначает нечто целое, состоящее из частей, вместе существующее. Далее оно перешло в латынь, оттуда - в старофранцузский, из него - во все европейские языки, в том числе - в русский. В соответствии с важнейшим философским принципом целое всегда значимее своих частей, оно принципиально отличается от простого множества. Поэтому в понятии система особо подчёркивается целостность, упорядоченность, присутствие закономерностей построения, развития и функционирования. Соответственно политическую систему следует рассматривать с разных точек зрения. На правовом уровне её можно понимать как перечень легальных правовых правил, юридических положений, устанавливаемых государством. Политическая система прописана в Конституции страны. В этом случае она изучается в плане конституционных изменений правовых норм. На структурном уровне политическая система анализируется как часть большого социального механизма, в её взаимодействии с другими общественными подсистемами, к примеру - с экономической. Причём политическая система как живой организм постоянно обновляется, трансформируется, меняются институты, элиты. На функциональном уровне политическая система видится в ракурсе её поведения и необходимости. Она выполняет главную свою задачу в том, что как своеобразный механизм преобразует общественный запрос в соответствующее решение. Политическая система принимает запросы, требования, поддерживает и преобразует их в решения, которые в итоге предлагает социуму. Решения системы соответственно рождают ответную реакцию в обществе (положительную или отрицательную), которая через каналы обратной связи формирует в общественно-политической среде новый запрос. Данный процесс идёт по кругу, так функционирует политическая система. Когда круг размыкается, обратная связь нарушается, политическая система функционирует крайне плохо. Названная схема имеет универсальный характер, она работает в открытом и закрытом режиме. В первом случае она принимает практически все общественные запросы, - это открытая демократическая политическая система, во втором - крайне избирательно - это закрытая, то есть недемократическая политическая система.

Первым важнейшим каналом обратной связи следует назвать регулярные, конкурентные, многоуровневые выборы. Причём главные по значимости для общества - это муниципальные выборы, поскольку от них зависит жизнь людей на местах, далее идут региональные. Федеральные выборы, в частности - президентские

несут на себе лишь политическую нагрузку. Имитация выборов, отсутствие реальной конкуренции и регулярной сменяемости политической власти уничтожает этот канал обратной связи. Однако наличие хотя бы каких-то выборов является меньшим злом в сравнении с их полным отсутствием. Вторым каналом обратной связи является свободная деятельность общественных организаций и объединений от политических партий до некоммерческих организаций, что опять же решает насущные проблемы граждан на местах. Замена этого на какие-то фальшивые структуры перекрывает данный канал обратной связи. Третьим каналом обратной связи можно обозначить деятельность независимых средств массовой информации. Они должны быть плюралистические, иметь разных владельцев, зависеть от потребителей на местах. В противном случае они являются лишь своеобразным зеркалом для владельца - олигарха или государства, функция обратной связи теряется. Суррогатной заменой могут быть в этом случае заказные социологические опросы, электронные голосования, встречи руководства с народом, прямые линии с президентом и т. п.

Политическая система не полностью совпадает с государством. К примеру, такие её элементы как партии, некоммерческие организации, входящие в систему, не являются государственными. Главенствующую роль в политической системе, естественно, играет государство, оно может даже поглотить её. Тогда система впадает в иллюзию, считает, что чем меньше её беспокоят снаружи, тем безопаснее для неё. В этом случае политическая система работает лишь на самосохранение, изолируется от общества, которое не прогрессирует при отключённых каналах обратной связи. Если что-то и делается в интересах людей, то исключительно для самосохранения власти, делается это очень показательно, а эффект зачастую отсутствует. Система остаётся без реакции на свои собственные решения, замыкается в себе, тогда общество ищет альтернативу. Заставить систему реагировать на общественные запросы могут только механизмы гражданского контроля, работающие институты. Самые архаичные приёмы воздействия на власть - это просьбы и протесты. Общественные протесты не разрушают политическую систему, а наоборот - укрепляют её, но только в том случае, если система адекватно на них реагирует. Протест тоже является своеобразным запросом, который открытая система трансформирует в решение назревшей проблемы. Далее реакция общества преобразует это решение по известному кругу через канал обратной связи в новый запрос. Интерес политической системы состоит в том, чтобы как можно больше принять запросов от общества, а не изолироваться от него.

Закрытые политические системы делятся на тоталитарные и авторитарные. Первые строго централизованы, строятся на господствующей идеологии, всеобщем контроле за гражданами, массовых репрессиях и страхе. Они никак не подвержены изменениям и могут только рушиться, погребая под обломками своих лидеров, что происходит обычно с физической смертью последних. К счастью человечества практически все они с некоторыми оговорками ушли в прошлое. Авторитарные политические системы существуют довольно долго и явно преобладают в современном мире, даже процветают можно сказать. С формированием в последней четверти XX века постиндустриального общества они получили второе дыхание. Примерно с конца 1980-х годов появляются информационные автократии. Они как и демократические политические системы формально имеют те же институты, их цивильные лидеры уже не носят военную форму и френчи, называют себя демократами с какими-то оговорками, ловко жонглируют веяниями постмодернистской этики. Такие автократии активно используют информационные технологии для самосохранения, но совершенно не заинтересованы в просвещении общества. С прежними автократиями их роднит ещё большая откровенная пропаганда, ложь, подлог и обман. Сами по себе они не прогрессируют, а лишь воспроизводят существующее положение, демонстрируя социуму пресловутую стабильность. Данная схожесть в институтах с демократиями позволяет современным авторитарным системам существовать долгие десятилетия. Причём шансы превращения автократии в демократию у богатых и бедных стран одинаковы, это совершенно не зависит от уровня жизни населения. Хотя при благоприятных условиях авторитарные политические системы могут эволюционировать в демократические. Решающее значение в такой трансформации имеет развитие гражданского общества, благодаря просвещённости и активности которого начинают работать законы и институты. Поэтому авторитарные лидеры всегда с подозрением относятся к подобным процессам и стараются на корню душиť всякие ростки гражданской инициативы. Граница между авторитарными и демократическими политическими системами весьма размыта. Авторитарные могут превращаться в демократические и наоборот. Практически все без исключения политические системы как авторитарные, так и демократические довольно индивидуальны. Однако существуют определённые критерии, по которым ту или иную страну зачисляют в демократические. Она может утратить этот статус при потере каких-либо соответствующих признаков.

Закрытая политическая система недоступна для экспертизы, например - законотворческой. Она выдаёт скоропалительные некачественные решения в отличие от открытой. Последняя наоборот - работает медленно, трудно, но принимает качественные высококонкурентные, может быть даже на первых порах рамочные решения. В закрытой политической системе действуют крупные игроки, поскольку мелких давно уже уничтожили, создаётся некий эрзац политической конкуренции - борьба весьма влиятельных групп между собой за ресурсы. В суете, секретности и спешке закрытая система зачастую выдаёт масштабные жёсткие решения, которыми в итоге затрагиваются интересы тех самых бенефициаров, инициировавших некий пакет законодательных актов. Система тогда вынуждена давать задний ход и существенно смягчать первоначаль-

ные решения, учитывать интересы главных заказчиков. Приходится делать корректировки, переделывать принятые решения, принимать какие-либо дополнения. Соответственно в геометрической прогрессии увеличивается так называемый юридический мусор. В итоге первоначально принятый документ становится совершенно выхолощенным и неработающим.

В результате такого законотворческого процесса даже российская Конституция, принятая в далёком уже 1993 году, существенно изменённая поправками, вступившими в силу с 4 июля 2020 года, представляет сегодня очень плачевный вид. Вроде бы прекрасные неизменяемые первые две главы, говорящие об основах конституционного строя, правах и свободах человека и гражданина остались без изменений. Однако на практике сегодня это всё не работает, названные главы нашей Конституции остались лишь красивыми словами на бумаге. О значимости законов для общества и государства размышляли ещё античные авторы, так Платон пишет: «Не ради нового словца назвал я сейчас правителей служителями законов: я действительно убеждён, что спасение государства зависит от этого больше, чем от чего-то иного. В противном случае государство гибнет. Я вижу близкую гибель того государства, где закон не имеет силы и находится под чьей-либо властью. Там же, где закон - владыка над правителями, а они его рабы, я усматриваю спасение государства и все блага...» [3, с. 188-189]. Его ученик Аристотель продолжает: «...там, где отсутствует власть закона, нет и государственного устройства [4, с. 497]. Позднее это стало общим местом для мировой политической мысли, многократно повторялось, декларировалось и нет никакой необходимости далее повторяться о важности исполнения законов.

С другой стороны Конституция - это не просто декларация прав и свобод граждан, а всевозможные ограничения политической власти, разделение её ветвей, балансы, сдержки и противовесы. Власть всегда и везде стремится концентрироваться в одних руках, таково её природное свойство. Когда руководство страны получает абсолютную власть, оно довольно быстро уничтожает все права и свободы, прописанные в той же Конституции. Достаточно вспомнить сталинскую Конституцию 1936 года или брежневскую 1977 года. В современной России данная ситуация является следствием того, что ещё в Конституции 1993 года в четвёртой главе президенту страны были даны слишком большие ничем не ограниченные полномочия, что уже тогда противоречило первым двум главам. За прошедшие неполные три десятилетия законотворческого процесса эта тенденция только нарастала. Поправка 2020 года к 81 статье российской Конституции о списании прежних президентских сроков действующему главе государства поставила в этом процессе жирную точку [5]. Относительно количества возможных сроков президентства как и прежде говорится, что их может быть не более двух. Даже исчезло пресловутое слово «подряд» прежней редакции, благодаря которому стала возможна президентская рокировка 2008 - 2012 годов. Слово это в редакции 1993 года изначально означало следующее: если лицо после первого президентского срока выдвигается на второй и проигрывает выборы, то оно уже никогда не может далее выдвигаться на этот пост, то есть либо два срока подряд либо один и никаких перерывов. Однако в дальнейшем это было истолковано так, что лицо бывшее президентом два срока подряд может спустя некоторое время снова выдвинуться на этот пост. Собственно что и произошло на практике в 2012 году благодаря чудесному слову «подряд» и превратностям русского языка. Следует ещё напомнить, что 30 декабря 2008 срок президентства был увеличен с 4 лет до 6 и это не касалось текущего президентского срока. В результате мы имеем совершенно бессменного лидера большой страны с неограниченными полномочиями и неработающую Конституцию. Следует здесь лишь добавить, что четырёхлетний президентский срок, максимум - два, обусловленный психологией человека и его природой, сегодня стал непреложной истиной для мировой представительной демократии.

Названную идею о регулярной сменяемости власти, ограничении срока правления в условиях прямой демократии высказали в своё время античные мыслители. Так Аристотель пишет: «...принцип взаимного воздаяния является спасительным для государства; этот принцип должен существовать в отношениях между свободными и равными, так как они не могут все властвовать одновременно, но либо по году, либо в каком-нибудь ином порядке, либо вообще периодически» [4, с. 405]. Далее он уточняет мотивы для постоянной ротации власти: «...большую пользу приносят некоторые из демократических узаконений, например избрание должностных лиц на полгода... при непродолжительном пребывании у власти не с такой лёгкостью можно творить зло, как при продолжительном...» [4, с. 545]. Однако прошло более двух тысячелетий прежде, чем данное правило стало воплощаться в политическую практику, а во многих странах этого до сих пор нет.

Если в начале 1990-х годов насилие со стороны государства в России ещё носило спонтанность, то в XXI веке оно приобретает системный характер. Так, 28 статья российской Конституции гарантирует гражданам свободу совести и вероисповедания, но если обратиться к правоприменительной практике, картина складывается иная. При наличии в российском Уголовном кодексе очень широко трактуемой статьи 282 «Возбуждение ненависти либо вражды, а равно унижение человеческого достоинства» отдельные категории верующих обвиняются в экстремизме и преследуются, получают различные наказания вплоть до лишения свободы. Хотя вся их «вина» состоит в том, что они придерживаются лишь некоторых догматических или культовых особенностей. Список этот можно продолжить, если обратиться к преследованиям политической оппозиции, людей, имеющих привлекательный бизнес, недвижимость или занимающихся нежелательной деятельностью

с точки зрения государства, то можно обнаружить в обвинениях весь букет смертных грехов. Более того, силовым органам, работающим также на самосохранение, постоянно нужна соответствующая «работа» для оправдания своего существования. Тогда жертвами чудесным образом становятся люди, которые совершенно не занимаются никакой политикой, не интересуются ей, а просто оказавшиеся случайно не в том месте и не в то время, простые граждане.

Всесилие сегодня имеет служба, которая ведёт свою историю ещё с декабря 1917 года. Апогеем её деятельности стал 1937 год - начало большого террора, тотальные политические репрессии, в результате которых совершенно на пустом месте пострадали миллионы советских граждан. Когда на рубеже веков российскому народу представили выходца из данной службы в качестве будущего президента страны, сомнений к сожалению практически не возникло даже в «демократической» среде. Всё же возникал тогда единственно уместный евангельский вопрос: «... из Назарета может ли быть что доброе?» (Ин 1: 46). К слову сказать, российская демократия не успев твёрдо встать на ноги в 1989-1991-х годах, в 1993 году была практически уничтожена. Гражданские свободы были даны сверху, они не являлись по большому счёту следствием борьбы людей за свои права, от которых российское общество в итоге так легко отказалось. Новое руководство страны в начале 1990-х годов подошло к решению назревших проблем общества исключительно в марксистском ключе приоритета экономики над политикой. Глубинные политические реформы так и не были проведены в жизнь. В свою очередь политическая монополия неминуемо привела к экономической монополии. Соответственно современная российская экономика выживает на выкачивании природных ресурсов из страны, а это реалии прошлого, если не позапрошлого века.

В законотворческом процессе важнейшее значение имеет терминология. Всякий правовой термин в законе есть своеобразная ссыла на нижележащий закон, подзаконный акт, где он применяется или определяется. Конституция страны как Основной закон государства прямого действия не является исключением. Она пишется и принимается для всех граждан, даже совершенно неграмотных и не умеющих читать, тем более вовсе не обязательно, чтобы они разбирались во всех тонкостях этой правовой казуистики. Права, свободы и обязанности граждан в Конституции должны быть изложены всем доступным языком. Правовые термины и нормы должны иметь предельно чёткое и ясное определение без всяких многозначностей и вольных толкований. Здесь возникает дилетантский вопрос к нашему главному законодательному и представительному органу - Федеральному собранию: почему спускаясь вниз по этой юридической лестнице мы приходим к противоречиям и к неработающим в итоге статьям Конституции? Создаётся впечатление, что наследие Аристотеля в виде формальной логики, фундаментальных законов мышления да и просто здравый смысл прошли мимо наших уважаемых законодателей, имеющих зачастую учёные степени и звания в области юриспруденции. В результате такой плодотворной деятельности российских парламентариев появляются в наших законах совершенно «резинковые» статьи, определения и положения, очень расплывчато сформулированные, видимо с русским языком у депутатов Государственной думы тоже немалые проблемы. Далее к делу подключается российское правосудие и творится сущее беззаконие, выносятся неправосудные решения. Думается, что российскому законодательству явно не хватает философской системности, целостности, сегодня оно напоминает всего лишь механическую смесь, изрядно сдобренную юридическим мусором. Скорее всего в России необходима масштабная кодификация законов.

В демократическом обществе слышны голоса всех граждан, это не пресловутое мнение большинства, а учёт интересов всех социальных групп и общностей. Общественный прогресс всегда означает движение к более сложному обществу, к всё большему многообразию, ко всё большей свободе всё большего числа людей. В этом видится главное предназначение человечества, создавшего самую сложную в мире систему как общество, в котором любой человек мог бы раскрыть свой творческий потенциал. Однако чем сложнее общество, тем труднее им управлять. Исключительное значение в этом случае приобретает система управления. С этой задачей на сегодня наиболее успешно справляются открытые демократические политические системы. Они наиболее чутко реагируют на быстро меняющиеся общественные запросы. Авторитарные системы плохо реагируют на подобные вызовы. Поэтому они всегда хотят остановить развитие, смотрят в прошлое, где общество было более простое и однородное, им легче было управлять. В недемократическом обществе как правило всегда найдутся нежелательные «меньшинства»: политические, социальные, этнические, религиозные, гендерные и т. п.

Если политическая система функционирует в закрытом режиме, то принимает запросы ограниченного круга лиц. Обращения обычных граждан в правоохранительные органы остаются без ответа, их имущество и даже жизнь находятся под угрозой. В итоге государство не выполняет свою главную функцию, не обеспечивает безопасность своих граждан, в данном случае - внутреннюю. Такое положение вынуждает людей в поисках справедливости прибегать к неправовым способам решения насущных проблем: организовывать отряды самообороны, обращаться к организованной преступности, к коррупционным схемам, к мошенничеству и т. п. Государство теряет монополию на насилие. Гражданские войны несравненно более жестоки, чем обычные между государствами, причём последних сегодня становится всё меньше; разъярённая толпа может без суда и следствия убить свою случайную жертву. В этом случае в обществе катастрофически растёт насилие. Страна

может даже превратиться в Failed state - «неудавшееся государство», но это уже предельный случай. В свою очередь, когда государство удерживает монополию на насилие в рамках закона, то в целом оно заметно снижается: уходит в прошлое смертная казнь, становится более гуманной система наказания, в итоге падает уровень преступности. Последнюю снижает не жестокость наказания, а его неотвратимость, что вполне нам демонстрируют сегодня демократические страны, число которых постоянно растёт.

Подводя итог, следует отметить важнейшую функцию политической системы в том, что она принимает запросы от общественно-политической среды, преобразует их в решения и тем самым способствует общественному прогрессу. Названный процесс осуществляется благодаря работающим каналам обратной связи, в этом случае политическую систему можно считать открытой и демократической. В закрытой политической системе, существующей лишь для самосохранения, каналы обратной связи не работают и в обществе наблюдается застой и даже регресс. Закрытые политические системы делятся на тоталитарные и авторитарные. В закрытых политических системах законодательный процесс носит своеобразный характер. В результате чего декларируемые изначально права и свободы граждан нарушаются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельник В. А. Современный словарь по политологии. - Мн.: Книжный дом, 2004. - 640 с.
2. Истон // Большая российская энциклопедия: в 30 т. / Председатель Науч.-ред. совета Ю. С. Осипов. Отв. ред. С. Л. Кравец. Т. 12 Исландия - Канцеляризм. - М.: Большая российская энциклопедия, 2008. - 767 с.
3. Платон. Законы // Сочинения в трёх томах / Под общ. ред. А. Ф. Лосева и В. Ф. Асмуса. Пер. с древнегреч. - М.: Мысль, 1972. - Т. 3. Ч. 2. - С. 84-478.
4. Политика // Сочинения: в 4-х т. / Пер. с древнегр.; Общ. ред. А. И. Доватура. - М.: Мысль, 1984. - Т. 4. - С. 375-644.
5. Государственная дума. Новый текст Конституции с поправками 2020 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://duma.gov.ru/news/48953/> (дата обращения 30.07.2020).

POLITICAL SYSTEM OF SOCIETY

Yarygin Nikolay Nikolaevich, professor, doctor of philosophy

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: yaryginn@mail.ru

The article deals with the political system of society. It is considered at the functional level. The political system accepts the public request and converts it into the desired solution. This process is due to the presence of feedback channels. The first channel of feedback is democratic elections, the second is the free activity of public organizations and the third is independent mass media. When the feedback channels are disabled, the political system operates in closed mode. In this case, it functions only for self-preservation.

**СЕКЦИЯ «РОЛЬ РУССКОГО ЯЗЫКА
В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА»**

**SECTION "RUSSIAN LANGUAGE
IN DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION"**

УДК 81.37 (06)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРЕПОДАВАНИИ РКИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ**

¹Гаврилова Мария Васильевна, канд. филол. наук доцент

²Дронова Анастасия Леонидовна, канд. филол. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: famgavrilov@yandex.ru

²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: LSnitkene@kantiana.ru

Современный подход к преподаванию коммуникативных дисциплин диктует новые требования к методам и приемам обучения, которые позволяют оптимизировать учебный процесс, добиться хороших результатов. Кейс-технологии при обучении русскому языку иностранных студентов развивают познавательную активность учащихся, а также позволяют выявить компетентностный уровень студентов – инофонов. В статье представлен опыт использования кейс-метода при обучении иностранных студентов устной и письменной речи на подготовительном факультете.

Не вызывает сомнения, что применение интерактивных форм и методов обучения в преподавании дисциплины РКИ позволяет не только повысить уровень знаний и навыков студентов, но и раскрывает их возможности, развивает различные способности, а потому является необходимым условием для совершенствования коммуникативных компетенций студентов. Одной из эффективных интерактивных технологий обучения является проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов. В настоящее время метод ситуационных задач активно применяется при изучении различных дисциплин. В педагогике под ситуационной задачей понимается методический прием, включающий совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компонентов содержания образования [1, 52]. Таким образом, ситуационные задачи позволяют учащемуся осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание [2, 87]. На занятиях по русскому языку как иностранному обычно решаются практические ситуации, позволяющие учащимся чувствовать себя уверенней в повседневной жизни, а потому метод кейс-технологий, на наш взгляд, является одним из продуктивных методических приемов на начальном этапе обучения языку. Кейс-метод - это метод активного проблемно – ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов), главное предназначение которого – развивать способность находить решение проблемы и учиться работать с информацией. Следует указать на то, что на уроках РКИ особое значение имеют коммуникативные возможности кейс-методологии.

Работа с кейс-методом включает в себя несколько этапов: 1. Знакомство с коммуникативной проблемой. 2. Сбор информации, необходимой для поиска решения. При этом на начальном этапе обучения часть информации может быть дана в готовом виде. 3. Обсуждение выбора решений и закрепление коммуникативного навыка в процессе решения задач. При этом, как отмечает ряд исследователей, цель кейсов при обучении РКИ – «способствовать формированию коммуникативной и социокультурной компетенций слушателей, изучающих русский язык как иностранный, в процессе создания ситуаций общения, максимально приближенным к реальным» [3, 152]

Приведем примеры вариантов учебных кейсов в соответствии с целью их создания, содержанием и учебной задачей:

Виды учебных кейсов по типам и задачам процесса обучения

Тип кейса	Содержание кейса	Цель создания кейса	Образовательная задача кейса
Практический кейс	Бытовые, учебные и профессиональные ситуации	Понимание действительности	Тренинг поведения
Обучающий кейс	Учебные ситуации (ситуация, проблема и сюжет здесь не реальные, а такие, какими они могут быть в жизни)	Понимание типичных характеристик ситуации	Анализ ситуации
Научно-исследовательский кейс	Исследовательские ситуации	Создание моделей ситуации для получения нового знания о ситуации и поведения в ней	Исследование, проектирование

Следует указать на то, что при создании учебного кейса необходимо придерживаться следующих критериев: ситуационная задача формулируется в виде текста, она должна быть актуальной, иметь практическую направленность, вызывать интерес и соотноситься с реальной ситуацией. Необходимо, чтобы в кейсе была представлена проблема, которая активизирует комплекс знаний, связанный с учебным материалом. Кроме того, задача должна иметь несколько вариантов решения, что позволяет развивать у студентов способности к анализу и выбору оптимального решения. Ситуационные задачи создаются с учетом языкового уровня студентов по изучаемому предмету.

Кейсовая технология включает в себя несколько этапов 1. Введение в ситуацию. 2. Разделение студентов на группы. 3. Изучение ситуации. 4. Обсуждение ситуации в группах. Распределение ролей внутри группы. 5. Игровой процесс (анализ ситуации, принятие решения, его оформление). 6. Подведение итогов. Анализ деятельности групп. Оценки исполнения ролей студентами. 7. Разбор оптимального варианта. 8. Общая дискуссия [4,170]

В практике преподавания РКИ могут быть использованы печатный кейс, включающий в себя таблицы, иллюстрации, графики и т.д., и видео - кейс, содержащий фильм или видео материалы.

При создании кейсов следует учитывать то, что обучающимся легче справиться с задачами, если кейс строится на знакомом материале. При выполнении кейса студентам необходимо сообщить условия, в соответствии с которыми будет осуществляться общение. Формулировка проблемы должна содержать наименование участников общения (например, студент, преподаватель, врач, пациент, и т.д.) Должно быть указано место общения (университет, общежитие, магазин, больница и пр.), сформулирована коммуникативная задача (спросите, расскажите, посоветуйте и т.д.), указано время происходящей ситуации. Кейс содержит вспомогательный языковых материал, который студенты используют при выполнении коммуникативной задачи (слова, речевые модели). Кроме того, обучающийся должен знать форму своего отчета по кейсу (к примеру, письмо, презентация, выступление, рекламный проспект, карта, интернет-страница, аудиозапись и т.д.).

Использование кейс - методологии на занятиях РКИ разнопланово. С помощью кейс –технологии студенты могут изучать грамматические и лексические темы, работать со словообразованием, изучать синтаксис простого и сложного предложений, знакомиться с особенностями речевой культуры русского народа.

Приведем возможные варианты кейсов, составленных для иностранных студентов, изучающих русский язык на уровнях А1 –А2 и В1 –В2.

Тема 1. Уровень А1-А2 «Моя жизнь и учеба в России»; кейс - заполните таблицу «Распорядок дня»; проблемная ситуация: Как правильно организовать свой день, чтобы хватало времени и на учебу, и на отдых?

Ситуация: Каждое утро в 8.00 звонит будильник, и начинается новый день. Нужно сделать многое. Почистить зубы, умыться, приготовить завтрак и позавтракать, и на урок нельзя опаздывать. Ислам новый студент. В последнее время он часто опаздывает на занятие по русскому языку, потому что встает поздно. Он не успевает делать домашнее задание, поэтому у него плохие оценки. У кого спросить, как лучше распланировать свой день, чтобы времени хватало и на учебу, и на отдых?

Ключевые задания: 1. Соедините мероприятие и время его выполнения: будний/выходной день, время 8.00, 8.30, 9.00, 9.30, 10.00-14.00, 14.00-15.00, 15.00-17.00, 17.00-19.00, 19.00-20.00, 20.00-22.00; мероприятие: подъем, завтрак, занятия в университете, перерыв, обед, поход в магазин за продуктами, занятия спортом, выполнение домашнего задания, просмотр фильма, чтение книг, прогулка в парке, поездка за город, общение с друзьями, тренировка в спортзале. Дополните список своими вариантами.

Задание 2. Разыграйте диалог между Исламом и вами, ответьте на его вопросы о вашем распорядке дня. В своем ответе используйте следующие глаголы: вставать – встать, делать – сделать, принимать – принять (душ), одеваться – одеться, готовить – приготовить, есть – съесть, выходить – выйти, приходиться – прийти, начинаться – начаться, заканчиваться – закончить, возвращаться – вернуться, обедать – пообедать, отдыхать – отдохнуть, смотреть – посмотреть, читать – прочитать, писать – написать, учить – выучить, повторять – повторить, играть – поиграть, ложиться – лечь

Тема 2. Уровень А1-А2 «Студенческая столовая»; кейс «Меню для студента»; проблемная ситуация: Как узнать, что сегодня на обед, и как заказать то, что вам хочется?

Ибрагим приехал из Египта и сейчас учится в российском техническом университете. Каждый день он ходит в университет, обедает в университетской столовой. Здесь новые для него блюда. Ответьте на вопросы: 1. Что в столовой можно купить на завтра и на обед? 2. А что вы любите есть на завтрак? на обед? на ужин? 3. Ответьте на вопросы: Как сказать, что вы хотите? Как лучше спросить о меню? 4. Представьте, что вы – директор студенческого кафе. Придумайте название вашей столовой и составьте меню. 5. Проведите конкурс на лучшее студенческое меню в вашей группе и на лучшее название кафе.

Словарь: Здравствуйте! – Доброе утро! – Добрый день! – Добрый вечер! Дайте, пожалуйста, кофе, чай, булочку, пиццу; покажите, пожалуйста, этот салат, эту булочку, эти блины; скажите, пожалуйста, что это? – Скажите, пожалуйста, сколько стоит суп, борщ, блины, курица, мясо, рыба, салат, макароны, рис, картошка, пельмени, пирожок с мясом, пирог с повидлом, компот, чай, кофе и т.д.

Речевые клише: Спасибо, очень вкусно. Приятного аппетита! Надеюсь, что вам понравится этот... Передайте, пожалуйста, соль, перец, салфетки. Налейте, положите, принесите/унесите...

Названия для кафе: «Чайная ложка», «Здоровая еда», «Веселый повар», «Поварежка»

Тема 3. Уровень А2 – В1 «Мой университет», кейс «Рекламный проспект для абитуриентов», проблемная ситуация: Молодые люди, которые живут в вашей стране, хотят узнать информацию об университете, где вы учитесь. Составьте рекламный проспект, расскажите в нем о своем университете. Проведите конкурс в группе на лучший рекламный проспект. В проспекте укажите место расположение университета, факультеты, условие поступления, условия обучения и проживания, а также дополнительную информацию, которая может привлечь абитуриентов в ваш университет. При составлении проспекта можно пользоваться следующим планом:

Калининградский государственный технический университет находится в центре Калининграда на площади Победы; в университете 6 факультетов: механико-технологический факультет, факультет автоматизации производства и управления (ФАПУ), факультет промышленного рыболовства (промрыба), судозащитный факультет (судзак), факультет биоресурсов и природопользования, экономический факультет; учатся будущие инженеры-технологи, инженеры-механики, программисты, экономисты, бухгалтеры, кораблестроители и строители, работники сельского хозяйства, экологи.

Калининградский технический университет имеет 3 здания.

Калининградский технический университет - это не только учебный центр, но и научный центр.

В университете создают хорошие условия не только для учёбы, но и для отдыха.

Одни студенты учатся бесплатно, другие должны платить за обучение, можно получать стипендию. Можно брать книги в библиотеке, можно пользоваться электронной библиотекой.

Студенты живут в студенческом общежитии.

Рассмотрим пример кейса в рамках данной темы, направленный на выявление закономерностей в написании окончаний предложного падежа, а также на систематизацию примеров по значению: 1) место, где происходит действие; 2) время, когда происходит действие; 3) объект, о котором говорится в тексте.

Содержание кейса: Вы работник деканата. Иностранные студенты, обучавшиеся в вашем университете, часто присылают вам сообщения из разных стран. Однажды вы получили такое письмо, но в результате сбоя программы часть текста исчезла. Восстановите ее. Прочитайте полученный текст, сравните его с работами других студентов: Я прилетел в Санкт-Петербург в июнь... Мой друг встречал меня в аэропорт Он много рассказывал мне о Росс..., о Петербург.....о Дворцов...площад....., о Невск... проспект..., об Эрмитаж... Я всегда с благодарностью вспоминаю о моём друг.. Андр...и моей подруг...Мар...Но лето быстро закончилось, и в сентябр... началась учёба. Наш университет находился на улиц...профессора Попова, а общежитие на Московск...проспект... Я много учился. Днем я занимался в аудитории..., читал журналы в библиотек..., а вечером готовил задание дом....

Задание 1. Упражнение к данному кейсу носит обобщающий характер, оно помогает выявить закономерности употребления окончаний в предложном падеже: а) Вашим однокурсникам нужна памятка с правилом правописания окончаний предложного падежа. Составьте её в форме таблицы. Запишите в нее примеры, которые встретились в тексте заданий. Сформулируйте правило, с помощью которого можно верно написать окончание. Сравните свои ответы с теми, что сделали члены другой группы. б) Запишите примеры употребления предложного падежа в таблицу в соответствии с их значение. Каждый пункт дополните своими вариантами.

Задание 2. Так как Вы хороший студент, то всегда рады помочь своим однокурсникам с учёбой. Ответьте на их вопросы, придумайте и разыграйте диалог, в котором будут задействованы вопросы предложного падежа: О ком? О чем? Когда? Где?

Далее приведем примеры использования научно-исследовательских кейсов, цель которых заключена в создании моделей ситуации для получения нового знания о коммуникативной ситуации и поведения в ней участников.

Как известно, обязательным условием при изучении русского языка и русской культуры является овладение как вербальными, так и невербальными средствами коммуникации [5, 122]. Значение и смысл вербального сообщения зависит от невербального контекста, фоновых знаний, социального статуса участников речевого акта и т.д. Поэтому знакомство с правилами невербальной коммуникации должно осуществляться уже на начальном этапе обучения, когда изучаются стандартные формы коммуникации: приветствия, прощания, извинения и т.д.

Для достижения полноценной коммуникации необходимо не только знание языка, но и понимание невербального аспекта коммуникативной системы культуры.

Учебная работа с данным социокультурным материалом может быть разной, однако цель одна – научить иностранца правильно использовать средства невербального общения с учетом условий коммуникации и характера коммуникативных ситуаций. При составлении заданий следует помнить о том, что жесты, позы и другие элементы невербального общения (кинезиса) воспринимаются по-разному в зависимости от культурной принадлежности, а также с учетом социальных, половых и возрастных особенностей студентов. Приведем примеры научно-исследовательских кейсов, направленных на знакомство студентов со средствами невербального общения.

Тема: Средства невербального общения и их толкование. Кейс: Составьте 2 таблицы жестов и подпишите толкования к ним: а) значение жестов в русской культуре общения, б) значение жестов в вашей национальной культуре общения.

Формулировки заданий при составлении кейса могут быть следующими (уровень В1-В2):

Задание 1. «Прочитайте фразеологизмы, обозначающие жесты, мимику. Скажите, что выражают эти жесты: покачать головой, схватиться за голову; помахать рукой, развести руками, опустить руки, махнуть рукой (на кого- или что-либо), хлопнуть по плечу, пожать плечами; стукнуть себя по лбу; приложить палец ко лбу, приложить палец к губам, погрозить пальцем; погрозить кулаком; сморщить нос; скривить губы, надуть губы; прищелкнуть языком, показать язык; почесать в затылке (затылок).

Слова для справки: согласие, несогласие, благодарность, дружеское расположение, одобрение, неодобрение, недоумение, отчаяние, незнание, неумение помочь, угрозу (предупреждение), задумчивость, вспомнить, удовольствие, неудовольствие, презрение, затруднение.

Задания: 2. Ответьте на вопросы: В каких ситуациях уместны данные жесты? Что эти жесты означают в вашей культуре общения? Приведите примеры ситуаций, в которых можно их использовать. Задание 3. Сравните значение этих жестов в русской культуре невербального общения со значением, которое они имеют в вашей культуре общения. Назовите общие и отличительные моменты. Задание 4. Одна команда разыгрывает ситуации с использованием жестов, другая команда студентов дает к ней толкование: указательный палец и мизинец подняты вверх. Указательный и средний пальцы подняты вверх (ладонь повернута к собеседнику) Указательный и средний пальцы подняты вверх (ладонь повернута от собеседника) Большой и указательный палец образуют круг Большой палец поднят вверх Большой палец между указательным и средним, кивание головой вверх-вниз, вправо-влево

Задание 5. Подпишите значение жестов, изображенных на картинках. Сравните свои результаты с толкованием этого же жеста у других студентов.

Задание 6. Одна группа разыгрывает «немой диалог» с помощью невербальных средств общения, студенты другой группы озвучивают разыгранную ситуацию.

Задание 7. Члены групп получают карточки с указанием определенной национальности. Задача одних студентов – изобразить характерные для представляемой культуры жесты, задача других – отгадать по жестам национальную принадлежность.

Задание 7. Напишите небольшой рассказ, максимально используя фразеологизмы, обозначающие жесты и мимику.

Возможный вариант рассказа: В субботу мы поехали на экскурсию в старинный русский город, который находился на берегу реки. Мы очень хотели посмотреть древнюю церковь, старый каменный мост через реку и другие достопримечательности. Но мы не знали, где находятся эти достопримечательности. Мы подошли к молодому человеку и спросили у него, но он только пожал плечами и развел руками. Другой прохожий почесал затылок, но так ничего и не вспомнил. Девушка на наш вопрос не ответила, а только захлопала глазами. Мы уже махнули рукой и решили вернуться домой, но тут к нам подошел прохожий и предложил помощь...

Задание 4. Просмотрите видеоролик (информационный сюжет, отрывок из телепрограммы, отрывок из фильма) первый раз без звука. На основе невербальных знаков определите тему, эмоциональную окраску, особенности коммуникативной ситуации. Что вы поняли? Запишите сюжет. Потом посмотрите видеоролик со звуком. Совпало ли записанное вами с оригиналом? Что не удалось определить? Проведите анализ работы.

Благодатным материалом для составления научно-исследовательских кейсов являются фразеологические единицы русского языка, изучение которых позволяет студентам ближе познакомиться с особенностями русской культуры. Знакомство с фразеологизмами необходимо включать на начальном этапе, чтобы приблизить учащегося к специфике изучаемого языка, дополнительно мотивировать его. Практика показывает, что изучение фразеологизмов вызывает большой интерес у студентов, они сопоставляют значение идиом в русском языке с толкованием в родном языке, находят соответствия и отличия, указывающие на национальные особенности, отраженные в языковой культуре. На начальных этапах обучения необходимо вводить простые по грамматической структуре фразеологические единицы, которые часто используются носителями языка в повторяющихся ситуациях. При составлении учебных кейсов можно обращаться к использованию электронных ресурсов, посвященных обучению фразеологии. Наиболее популярны <https://learnrussianweb.net> в разделе «Живая фразеология Living Russian idioms and phrases» и <http://russificateschool.com> (ресурс на английском языке).

Приведем примеры заданий, которые могут быть включены в состав исследовательских кейсов с использованием фразеологических единиц.

Задание 1. Догадайтесь о значении фразеологизма: 1. Ей не хотелось бросаться в глаза тем, кто был на празднике. 3. Анна одевалась скромно, чтобы не бросаться в глаза. 4. Это украшение на платье должно бросаться в глаза. 5. Правило второе: макияж не должен бросаться в глаза.

Задание 2. А) замените выделенные выражения фразеологизмом: у меня вылетело из головы, вдоль и поперек, в двух словах, звезд с неба не хватает, руки не доходят. 1. На экзамене она волновалась и все забыла. 2. У Олега средние способности, и учится он не очень хорошо. 3. Я не помню, как ее зовут. 4. Я очень хорошо знаю этот город, я здесь долго жил. 5. Расскажи об этом очень кратко. 6. У меня всё никак не хватает времени научиться играть на гитаре. Б) Как звучали бы эти предложения с фразеологизмами на вашем языке? Запишите варианты ответов. Сопоставьте свои ответы с ответами других студентов.

Б) Составьте предложения с фразеологизмами: развел руками, руки опустились, глаза на лоб полезли, махнул рукой, глаза загорелись, почесал макушку, под рукой, в двух шагах, знает как пять пальцев, из головы вылетело.

На основании представленного материала мы приходим к выводу о том, что кейс –метод представляет собой комплект учебно-методических материалов, разработанных на основе учебных ситуаций, формирующих у обучающихся коммуникативные способности, а также навыки самостоятельного конструирования алгоритмов решения задач. Кейс-технология может активно использоваться на начальных этапах освоения языка, так как способствует формированию коммуникативной и социокультурной компетенций иностранных студентов. При этом задача преподавателя заключается в умении методически грамотно сформулировать задания и проблему учебного кейса с учетом требований стандарта, возраста обучающегося и его языковых возможностей, опираясь на требования, предъявляемые Государственным стандартом по русскому языку как иностранному.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Екимова В.А. Кейс-метод в высшей школе: проблемы применения и оценки эффективности // Современная зарубежная психология. 2014. Т. 3. № 13
- 2 Фесенко О.П., Федяева Е. В., Бесценная В.В. Кейс-технология в методике преподавания русского как иностранного // Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2016. № 4 с. 150-155
- 3 Штехман Е.А., Мельник Ю.А. Применение ситуационных задач при обучении русскому языку на подготовительном курсе. // Филология и человек. 2017. №2 с. 5-12.
- 4 Басова А.И. Невербальная коммуникация в межкультурном личном и деловом общении в практике преподавания русского языка как иностранного. //Обучение русскому языку как неродному/иностранному в специальных целях: теория и практика : коллективная монография / под общей ред. Т. М. Балыхной. –Москва : РУДН, 2018 – 609 с.

THE USE OF ELEMENTS OF CASE-TECHNOLOGY IN TEACHING OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE THE INITIAL STAGE OF LANGUAGE LEARNING

Gavrilova Maria Vasilievna, Doctor of Philological Sciences,
assistant professor

Dronova Anastasia Leonidovna, CSc Philology, associate professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: famgavrilov @ yandex. ru
Institute for the Humanities, Im. Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: LSnitkene@kantiana.ru

The modern approach to teaching communicative disciplines sets new requirements for teaching methods and techniques that allow you to optimize the educational process and achieve good results. Case technologies in teaching the Russian language to foreign students develop students' cognitive activity, and also make it possible to identify their competence level. This article focuses on using the case method in teaching speaking and writing to foreign students at the preparatory faculty.

ОНЛАЙН-УРОК КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ РКИ НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

¹Дронова Анастасия Леонидовна, канд. филол. наук доцент

²Гаврилова Мария Васильевна, канд. филол. наук доцент

¹ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: LSnitkene@kantiana.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: famgavrilov@yandex.ru

В условиях пандемии онлайн-уроки стали неотъемлемой частью образовательного процесса. В статье описывается опыт обучения иностранных студентов русскому языку как иностранному на этапе довузовской подготовки в дистанционном формате. Рассматривается вопрос о трансформации формы и содержания традиционного урока русского языка как иностранного, приводятся различные виды заданий, направленные на работу с текстом.

Онлайн-урок сегодня уже не является чем-то новым, эта форма уже давно стала одной из важных составляющих образовательного процесса [1, с. 102]. При этом дистанционное обучение на этапе довузовской подготовки вызывает у многих преподавателей РКИ некоторые трудности и опасения, связанные непосредственно со специфическими психолого-педагогическими особенностями дистанта [2, с. 10]. Однако если раньше у преподавателя был выбор, какой материал дать на уроке, а какой оставить для онлайн-уроков, то в условиях пандемии мы этого выбора лишились. Например, до перехода на дистанционное обучение в онлайн-режиме проводились консультации, дополнительные уроки для студентов, болеющих или находящихся в вынужденных длительных поездках.

В марте 2020 года ситуация изменилась и онлайн-уроки стали неотъемлемой частью учебного процесса не только для студентов, но и для обучающихся на подготовительном факультете.

Преподаватели, работающие с иностранными студентами, начали подбирать удобные для себя и обучающихся онлайн-платформы. Так, к наиболее востребованным можно отнести Cisco Webex, Google Meet, Zoom и Scure. Таким образом, форма проведения традиционного урока подверглась существенной трансформации. Однако со временем стало очевидным, что изменения произошли не только в формате проведения урока, но и в методике преподавания русского языка как иностранного.

Во-первых, сдвинулись временные рамки. Так, если раньше пара длилась час двадцать, то в условиях дистанта время занятия сократилось до часа. И связано это, прежде всего, с психологическими особенностями обучающихся: студенты стали быстрее уставать и терять концентрацию;

Во-вторых, изменились виды занятий. Так, провести комбинированный шестичасовой урок (разговорная практика – проверка домашнего задания – повторение грамматического материала – введение нового грамматического материала – его закрепление – работа с текстом) стало практически невозможно. Наш опыт показал, что в дистанционном формате студенты труднее реагируют на смену деятельности или переключение на другой вид работы. Поэтому занятия стали более однородны (сегодня грамматический материал, завтра работа с текстом и т.п.).

Рассмотрим, как изменилась методика проведения шестичасового практического занятия в группе довузовской подготовки. Сразу оговоримся, что единственным языком-посредником для учебной группы, в котором проводилось занятие, является русский язык. Группа состоит из десяти человек, в ней обучаются студенты из Эквадора, Китая, Вьетнама, Турции, Франции и Колумбии. Уровень владения языком – А2-В1. В качестве основной платформы для проведения занятий был выбран Scure.

Итак, рассмотрим основные этапы практического занятия:

1 Приветствие. Разговорная практика (40 минут)

В рамках первого урока студенты приветствуют друг друга, рассказывают, как у них дела, чем они занимались вчера, что они будут делать завтра и т.п. С одной стороны, общение на бытовые темы, бесспорно, является важным этапом для овладения языком. С другой стороны, разговорную практику можно заменить на вопросно-ответную беседу, посвященную важным историческим событиям в истории и культуре России. Приведем пример беседы, посвященной Дню космонавтики:

- Кто такой Юрий Алексеевич Гагарин?

- В каком году/ когда он впервые совершил полет в космос?

- Как назывался космический корабль, на котором Ю.А. Гагарин полетел в космос?

- В каком году в космос запустили первый спутник Земли?

- Какая страна первой запустила спутник Земли?

- Кто был конструктором первых космических кораблей?
- Кто такой Алексей Архипович Леонов?
- Какие улицы Калининграда названы в честь космонавтов?
- Вы знаете, в каких районах находятся эти улицы?

Как показывает практика, студенты, успешно овладевшие элементарным уровнем, всегда с интересом воспринимают новую информацию об истории и культуре страны, в которой обучаются. Во время такой беседы студенты не только повторяют изученную ранее грамматику (падежи, спряжение глаголов, склонение числительных), но и узнают новую информацию о стране, традициях и обычаях российского народа.

При этом дистанционная форма обучения позволяет параллельно продемонстрировать наглядный материал. Преподаватель с помощью функции «Демонстрация экрана» может показать фото и видеоматериалы по изучаемой теме. Такая беседа надолго остается в памяти студентов.

2 Повторение изученного материала. Проверка домашнего задания (40 минут)

В рамках проверки домашнего задания студентам предлагается прочитать эссе (объем 5-10 предложений), в которых они рассуждают о желании человека исследовать космос. Каждый из студентов должен ответить на вопрос, хочет ли он полететь в космос и почему.

Перед чтением эссе преподаватель настраивает студентов на взаимную работу и предлагает после прослушивания каждого сочинения задать вопросы или выразить собственную точку зрения об услышанном. Подобного рода задания позволяют студентам совершенствовать фонетические и разговорные навыки.

Письменные варианты эссе студенты присылают в Skype или фотографируют и высылают в Viber, WhatsApp или Telegramm.

3 урок. Предтекстовая работа с текстом «Ю.А. Гагарин» (40 минут)

На этом уроке студенты знакомятся с новыми словами и выражениями, которые встретятся при чтении текста.

Приведем пример предтекстовой работы:

путь, м.р. (что?)

ракета, ы

слава

К новым словам студентам предлагается подобрать синонимы, например:

путь = дорога

ракета = космический корабль

слава = успех = известность = популярность

Далее студенты составляют словосочетания и/ или предложения с новым словом:

долгий путь, трудный путь

большая ракета, космическая ракета

внезапная слава

Он прошел трудный жизненный путь.

Ракета полетела в космос.

К нему пришла слава.

На его путь было все: горе, радость, любовь и разлука.

Кроме того, можно предложить студентам подобрать однокоренные слова. Например:

Летать – полетать – полёт – лётчик – летательный (аппарат) – взлётная (полоса).

Космос – космический – космонавт.

Учить – учиться – учитель – учительский – училище – ученик – учебник.

Успех- успешный - безуспешный

Введение глагола:

прокладывать (путь), 1 группа / проложить, 2 группа

я прокладываю

я проложу

ты прокладываешь

ты проложишь

он прокладывает

он проложит

они прокладывают

они проложат

прокладывал, ла, ло, ли

проложил, ла, ло, ли

Прокладывай! Прокладывайте!

Проложи! Проложите!

К новым глаголам студенты подбирают однокоренные слова и вспоминают их значения, например:

класть / положить,

доклад

докладывать / доложить,

откладывать / отложить.

Далее обучающиеся составляют словосочетания и предложения с новыми словами.

4 урок. Работа с текстом (40 минут)

После словарной работы преподаватель предлагает студентам (владеющим языком на уровне А2-В1) самостоятельно прочитать текст. Обучающиеся читают текст, подчеркивают незнакомые слова и конструкции. При этом следует оговориться, что для самостоятельного чтения предлагается текст, в котором встречается не более пятнадцати незнакомых слов и выражений. Объем текста составляет 25-30 предложений. На эту работу отводится 25 минут. В качестве примера приведем отрывок из текста, посвященного биографии Ю.А. Гагарина:

Юрий Алексеевич Гагарин – лётчик-космонавт, герой Советского Союза. Его имя знают во всем мире. Его именем названы города, улицы и проспекты.

Юрий Гагарин родился 9 марта 1934 года в деревне Клушино Смоленской области. В семье Гагариных было три сына и дочь. Юрий был третьим ребенком в семье. 1 сентября 1941 года Юра, как и многие дети, пошел в первый класс. Однако уже 12 октября его учеба закончилась, потому что в деревню вошли немцы. В школу Юра вернулся только в 1943 году, когда советские солдаты освободили деревню.

Затем студенты читают текст вслух по частям.

5 урок. Послетекстовая работа (40 минут)

Послетекстовая работа представляет собой ряд упражнений, направленных на усвоение информации, ее запоминание и воспроизведение.

Приведем примеры упражнений:

1 Ответьте на вопросы к тексту:

Юрий Алексеевич Гагарин – первый человек, который побывал в открытом космосе.

а) это правда,

б) это неправда,

в) этой информации нет в тексте.

Современники Гагарина всегда отмечали в его внешности удивительную улыбку.

а) это правда,

б) это неправда,

в) этой информации нет в тексте.

Юра пошел в школу в 1941г.

а) это правда,

б) это неправда,

в) этой информации нет в тексте.

а) это правда,

б) это неправда,

в) этой информации нет в тексте.

2. Вставьте пропущенные слова:

12 апреля ... года в 9:07 по московскому времени Юрий Гагарин полетел в космос. Корабль, на котором он отправился, назывался В начале полета ракеты Гагарин крикнул: В космосе Гагарин был ... минут. За это время он смог провести простые эксперименты: пил, ел, делал записи

Подобные упражнения развивают в студентах внимательность и интерес к тексту.

Следующее упражнение – ответы на вопросы к тексту. С помощью функции «Демонстрация экрана» преподаватель показывает список вопросов, на которые должны ответить обучающиеся. В группе с активными и высокомотивированными студентами можно предложить самостоятельно придумать вопросы к тексту. Это задание можно усложнить и попросить студентов задавать по одному вопросу в чате, не повторяя друг друга.

После обучающиеся приступают к письменным ответам на вопросы. Вслух студенты читают ответы в произвольном порядке, а затем письменный вариант ответов фотографируют и высылают преподавателю на компьютер или смартфон.

Следующий этап работы с текстом – составление плана. Здесь преподаватель повторят со студентами понятия «абзац», «части текста», «основная мысль». Сначала студентам можно предложить составить план самостоятельно, а затем провести групповую работу и сравнить несколько вариантов. Окончательный план преподаватель демонстрирует на экране. Например:

План

1 Юрий Алексеевич Гагарин – лётчик-космонавт, герой Советского Союза.

2 Детство Юрия Гагарина.

3 Учеба в техникуме и училище.

4 Гагарин в армии.

5 Отряд космонавтов.

6 Полет в космос.

7 Встреча в Москве. Слава Юрия Гагарина в мире.

8 Семья космонавта.

9 Гибель Гагарина.

6 урок Обучение компрессии текста (40 минут)

На последнем уроке преподаватель предлагает студентам сократить текст до десяти – двенадцати предложений, опираясь на составленный ранее план.

Компрессия текста, бесспорно, один из самых сложных видов учебной деятельности, поэтому сначала преподаватель может помогать студентам, например, вместе записывать информацию первого абзаца (используя функцию «Демонстрация экрана»). Работа над компрессией текста способствует более глубокому его пониманию. На этот вид работы отводится 25-30 минут. После студенты присылают тексты преподавателю на проверку.

В качестве домашнего задания можно предложить студентам читать текст, повторять новые слова, конструкции и план текста.

Таким образом, вынужденный переход на дистанционное обучение русскому языку как иностранному на этапе довузовской подготовки привел к трансформации как формы урока, так и его содержания. Изменилась методика проведения занятий, они стали более однородными по содержанию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Бондарева О. В., Белоглазова Л.Б. Подходы в дистанционном обучении РКИ // Вестник РУДН, серия Информатизация образования. – 2015. – № 2.с. 2-4

2 Мараховская Н.В., Пилипенко А. И. Проблемы дистанционного обучения. Аспект психолого-познавательных барьеров: монография. Брянск: Изд-во БГТУ, 2001. – 127с.

ONLINE LESSON AS A FORM OF LEARNING RFL AT THE STAGE OF PRE-UNIVERSITY PREPARATION

¹Dronova Anastasia Leonidovna, CSc (Philology), associate professor

²Gavrilova Maria Vasilievna, Doctor of Philological Sciences, assistant professor

¹Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad,
Kaliningrad, Russia, e-mail: LSnitkene@kantiana.ru

² FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Kaliningrad, Russia, e-mail: famgavrilov@yandex.ru

In a pandemic, online lessons have become an integral part of the educational process. The article describes the experience of teaching Russian as a foreign language to foreign students at the stage of pre-university preparation in a distance format. The question of transformation of the form and content of the traditional lesson of Russian as a foreign language is considered, various types of tasks aimed at working with the text are given.

УДК 811.161.1

К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ И КУЛЬТУРЕ РЕЧИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Паршакова Наталья Александровна, доцент, канд. пед. наук

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: natalya.parshakova@klgtu.ru

Статья посвящена осмыслению опыта преподавания учебной дисциплины «Русский язык и культура речи» иностранным студентам, обучающимся в рыбохозяйственном вузе. Рассматриваются особенности подготовки учебных материалов для иностранных студентов.

В настоящее время в учебных планах большинства нефилологических направлений бакалавриата и специалитета присутствует какая-либо лингвориторическая дисциплина: «Русский язык и культура речи», или «Основы делового общения», или «Культура речи делового человека» и т.п. Такие учебные курсы направлены на формирование заявленных в ФГОС ВО 3+ и ФГОС ВО 3++ (с учётом профессиональных стандартов) общекультурных/универсальных компетенций. Так, бакалавры по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» должны обладать «владением письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторiku, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-13)» [1]

Бакалавры по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» должны обладать «способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)[2]

Во ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов (3++) по разным направлениям подготовки речь идет об универсальной компетенции: «УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)» [3]

Таким образом, изучение лингвориторических дисциплин студентами-нефилологами направлено на совершенствование навыков владения литературным языком, формирование языковой личности, которая, понимая место и роль языка в процессах социальных коммуникаций, создаёт релевантные высказывания (тексты), учитывая и экстралингвистические факторы.

Учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» в Калининградском государственном техническом университете читается на 1 курсе, на неё обычно отводится 30 контактных часов (14 лекционных, а 16 практических занятий) и 42 неконтактных часа, которые отводятся на самостоятельную, т.е. без непосредственного участия преподавателя, работу студентов. В учебных группах совместно обучаются граждане России и стран Ближнего и Дальнего зарубежья.

Известно, что одним из критериев оценки эффективности деятельности высших учебных заведений является количество иностранных студентов (как из СНГ, так и стран Дальнего зарубежья), обучающихся в вузе. Поэтому количество иностранных студентов в российских образовательных учреждениях постоянно увеличивается. В российских вузах по-разному решается проблема выбора языка обучения иностранных студентов. В КГТУ обучение студентов-иностранцев ведётся на русском - государственном языке Российской Федерации. Следовательно, для иностранных учащихся русский язык является важнейшим инструментом получения профессионального образования и перед ними стоит задача овладения культурой научной и деловой русской речи.

Для иностранных студентов «Русский язык и культура речи» является дисциплиной достаточно сложной, так как они именно на 1 курсе активно погружаются в русскую языковую среду и начинают на практике познавать современную русскую речь, использовать жаргонную и просторечную лексику. РКИ они изучают в течение всего срока обучения, а дисциплина «Русский язык и культура речи», рассчитанная на учащихся, уже владеющих русским языком, изучается в течение одного семестра на 1 курсе.

Для плодотворной работы учащихся по освоению дисциплины преподавателями кафедры подготовлены учебник «Русский язык и культура речи», под ред. Л. Н. Калининковой и Н. А. Паршаковой (2017), и учебно-методические пособия. В учебном процессе используется Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), где размещены материалы, необходимые для освоения дисциплины, и где студенты имеют возможность связаться с преподавателем, получить консультацию. Постоянно ведётся работа по совершенствованию учебного процесса, расширяется круг коммуникационных инструментов, которые позволяют дистанционно взаимодействовать со студентами в режиме реального времени.

Но организация обучения дисциплине «Русский язык и культура речи» иностранных студентов достаточно сложна, так как иностранные учащиеся на 1 курсе сталкиваются со многими трудностями, связанными с уровнем владения русским языком, запасом лингвистических знаний, сформированностью умения самостоятельной работы, объемом учебных материалов. Как отмечают исследователи, «иностранные студенты испытывают значительные трудности, особенно на 1-2 курсах основных факультетов, в большей мере при слушании лекций в естественных условиях, когда аудитория состоит в основном из российских студентов, а это ведет уже к проблемам обучения иностранцев, ведь российский студент-первокурсник – это носитель русского языка, обучавшийся 11 лет в русской школе, а иностранный студент изучал программу по русскому языку в течение нескольких месяцев, часто из-за позднего заезда, и пришел на первый курс слушать те же лекции, что и русский студент» [4, с.72]. Опыт обучения показывает, что благодаря высокой мотивации, опирающейся на желание иностранных учащихся расширить круг общения, влиться в студенческую жизнь, они активно работают с новой лексикой, стремятся освоить грамматические конструкции. Конечно, погружение в языковую среду часто дает быстрые и положительные результаты, но в бытовом общении. Однако аудирование лекций, чтение и конспектирование учебно-научных текстов вызывает трудности, что во многом связано с объемом информации, которую студенты-иностранцы получают на русском языке. Отметим также, что учебно-научные и деловые коммуникации, часто вызывающие затруднения у российских студентов, сложны и для иностранцев.

Из опыта общения со студентами-иностранцами известно, что у них часто возникают стилистические трудности: учащиеся часто не могут выбрать языковые средства в соответствии с ситуацией общения. В процессе социализации разнообразные коммуникации с российскими студентами приводят к тому, что иностранцы активно расширяют лексический запас за счет жаргонных и просторечных слов и выражений, не осознавая при этом неуместность использования таких языковых единиц в научном и деловом общении.

В настоящее время на кафедре ведётся работа по созданию и апробации учебного курса «Русский язык и культура речи» для студентов-иностранцев, обучающихся в техническом университете. Хотя в настоящее время в российских вузах создано достаточно много учебников и учебных пособий по культуре речи для иностранцев, и некоторые из них опубликованы большими тиражами. Но в процессе обучения иностранных учащихся в Кали-

нинградском государственном техническом университете данные учебники можно использовать лишь частично. Как отмечает О.В. Хабарова: «Многие из них, обладая неоспоримыми преимуществами, все же не лишены недостатков: 1) несоответствие содержанию дисциплины (отсутствие важных тем или, наоборот, избыточное информационное наполнение); 2) отсутствие текстов, тематически связанных с рыбохозяйственной отраслью, содержащих сведения о научных разработках, ведущихся в КГТУ, известных ученых нашего университета и Калининграда» [5, с. 483]

Опираясь на признанный современной методикой преподавания функциональный подход к отбору и организации языкового материала, было решено адаптировать и минимизировать учебный, прежде всего теоретический, материал по «Русскому языку и культуре речи» для иностранных учащихся.

Программа курса включает 8 тем, по каждой из которых предусмотрены лекции. Сложным для студентов является материал по 1 теме «Введение. Культура речи как раздел лингвистики и как личностная характеристика человека», так как лекция предполагает организационно-методическую часть, где излагаются цели и задачи учебной дисциплины, определяются формы текущего и итогового контроля, указываются основные учебные пособия, даются методические рекомендации по освоению дисциплины, и собственно теоретическую часть, посвященную культуре речи.

В базовом учебнике «Русский язык и культура речи», под ред. Л. Н. Калининковой и Н. А. Паршаковой (2017), во введении логично и эмоционально обосновывается необходимость изучения данного учебного курса в техническом университете, определяются его предмет и цели. Однако для иностранных студентов изучение этого раздела учебника представляется сложным из-за небольшого словарного запаса учащихся, их незнания культурных реалий. Следовательно, необходимо кратко и доступно изложить цели курса, не стремясь замотивировать иностранных учащихся, так как, в отличие от российских студентов, они осознают необходимость овладения русским языком.

Возможно, текст должен быть следующим: «Курс «Русский язык и культура речи», который вы начинаете изучать, ставит основные цели:

- научить вас говорить ПРАВИЛЬНО, то есть употреблять слова и предложения в соответствии с требованиями ОРТОЛОГИИ (науки о правильности речи);
- научить вас говорить ВЫРАЗИТЕЛЬНО, то есть составлять текст в соответствии с правилами РИТОРИКИ (науки о красоте и выразительности речи);
- научить вас говорить УМЕСТНО, то есть составлять тексты для научного и официально-делового общения в соответствии с правилами СТИЛИСТИКИ (науки о функциональных стилях русского языка)».

Первая глава учебника состоит из 7 параграфов, её объем около 7000 слов. Иллюстративные материалы, представленные в этой главе, адресованы русским студентам и необходимы для расширения кругозора учащихся, создания мотивации для изучения дисциплины.

В учебнике для иностранных студентов материалы 1 главы представлены в виде 9 текстов, объем каждого составляет от 70 до 100 слов. Методика работы с текстами привычна для иностранных учащихся и включает предтекстовые (знакомство с лексикой, в этом случае общенаучной и специальной, её актуализация) и послетекстовые задания (направленные на формирование умения понимать научный текст, строить монолог на научную тему).

Для российских студентов в ЭИОС размещены тесты по каждой лекции, небольшие по количеству вопросов, они позволяют контролировать усвоение теоретических материалов. Для иностранных студентов в учебнике также предусмотрены контрольные тесты по каждой теоретической теме, опирающиеся на минимизированный в учебных целях материал. Рассмотрим, например, адресованный российским студентам вопрос типа «Множественный выбор»:

К коммуникативным качествам речи относятся:

- 1) уместность;
- 2) эффективность;
- 3) искренность;
- 4) логичность;
- 5) точность;
- 6) чистота;
- 7) оригинальность.

Для студентов-иностранцев в этом вопросе дается четыре варианта ответа, три из которых являются правильными.

Согласно требованиям к учебным изданиям, учебник должен содержать систематическое изложение учебного курса в полном объеме, должен включать учебные материалы по всем темам и разделам дисциплины. Поэтому в нашем учебнике, адресованном иностранным студентам, также представлены материалы для практических занятий, направленные на выработку и совершенствования умений и навыков создания как устных, так и письменных монологов разных стилей. Особое место в учебнике отведено языковым нормам, что закономерно: программа учебного курса состоит из 3 разделов: «Ортологии» (то есть науки о правильности речи), «Стилистики» и «Риторики», и большее количество контактных часов отводится именно изучению норм языка.

Материалы практических занятий включают большое количество обучающих тестов по орфоэпическим, лексическим, морфологическим и синтаксическим нормам.

В курсе «Русский язык и культура речи» важна подготовка студентов к публичному выступлению. Поэтому для студентов-иностранцев разработаны темы для выступления в аудитории, предполагаем, что каждый иностранный учащийся должен подготовить сообщение и выступить с ним перед однокурсниками. Хотя актуальных тем для выступлений разработано достаточно много, мы не планируем подготовку нескольких выступлений одним студентом. Во-первых, для большинства иностранцев выступление перед русской аудиторией - стрессовая ситуация, поэтому необходима серьезная подготовка - совместная работа студента и преподавателя во внеаудиторное время. Во-вторых, в одной учебной группе может учиться до 5 иностранцев, следовательно, давая возможность проявить себя иностранным студентам, мы лишаем такой возможности студентов российских, многие из которых также испытывают затруднения, выступая перед аудиторией.

Нет сомнений в том, что учеба российских и иностранных студентов в общих группах является эффективной формой обучения, однако преподавателю следует учитывать объективные сложности такого учебного процесса. Недостаточная подготовленность иностранных учащихся к аудированию и конспектированию лекций, сравнительно небольшой объем терминологической лексики, незнание культурных реалий – все это затрудняет процесс обучения. Минимизация и адаптация учебных курсов в образовательных целях является, по нашему мнению, эффективным способом решения проблемы. Адресованный иностранным студентам высшего учебного заведения рыбопромышленной отрасли учебник по культуре речи востребован, так как направлен на формирование готовности к профессиональной коммуникации на русском языке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 марта 2016 г. N 246 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)». Электрон. дан. Режим доступа URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/200301_B_15062018.pdf (дата обращения 15.08.2020)

2. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 228 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)». Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/260302.pdf> (дата обращения 15.08.2020)

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от от 22 сентября 2017 г. N 972 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта Высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния». Электрон. дан. Режим доступа URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Vak/360302_B_3_02112017.pdf (дата обращения 15.08.2020)

4. Чуксина И.Г., Ковалишин П.Ю. Профессионально ориентированное обучение иностранных студентов русскому языку в техническом вузе/ ИЗВЕСТИЯ Балтийской государственной академии рыбопромышленного флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал / под ред. Научной школы Г.А. Бокаревой. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019 – № 3 (49). – С.73-81.

5. Хабарова О.В. Особенности обучения культуре речи студентов-иностранцев в высшем учебном заведении рыбохозяйственной отрасли // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 сентября 2019 года. Том 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция. Калининград, С.482-486

ON THE ISSUE OF PROVIDING TRAINING IN THE RUSSIAN LANGUAGE AND CULTURE OF SPEECH FOR FOREIGN STUDENTS

Parshakova Natalia Alexandrovna, associate Professor, candidate of pedagogical Sciences

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: natalya.parshakova@klgtu.ru

The article is devoted to understanding the experience of teaching the discipline "Russian language and culture of speech" to foreign students studying at a fisheries University. The article deals with the peculiarities of preparing educational materials for foreign students.

ГЕНДЕРНЫЙ ФАКТОР В РЕЧЕВОМ ПОВЕДЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

Подручная Лидия Юрьевна, канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: lidiya.podruchnaya@klgtu.ru

В статье рассматривается влияние гендерного фактора на речевое поведение современных студентов технического вуза. Определяются лексические и грамматические особенности высказываний в зависимости от половой принадлежности коммуникаторов. Выявляются различия в гендерном речевом поведении представителей разных поколений.

В последние годы в языкознании наблюдается устойчивая тенденция, связанная со стремлением интегрировать теоретическое изучение системно-структурной языковой парадигмы в широкие антропологические исследования. Результатом этого направления стало обращение языкознания к человеческому фактору, то есть изучение языка в тесной связи с человеком, его сознанием, мышлением, духовно-практической деятельностью.

Для составления целостной картины вербального поведения языковой личности необходим учёт множества экстралингвистических факторов: культурных, исторических, религиозных, природных и т.п. Одним из таких факторов является гендерная принадлежность носителей языка. В связи с этим интересным представляется анализ мужского и женского коммуникативного поведения, языковых средств конструирования гендерной идентичности личности, мужских и женских предпочтений относительно речевых средств, стратегий и тактик построения определенных контекстов.

Большинство современных теорий и исследований о речевом поведении мужчин и женщин так или иначе основаны на нескольких отличительных признаках мужского и женского языка, предложенных американскими и европейскими учёными-лингвистами, начавшими разработку данной темы ещё в прошлом веке [1]. На современном этапе появился ряд работ российских лингвистов, где делаются попытки системного осмысления и описания русского языка в связи с фактором пола. Это, прежде всего, работы В.М.Алпатова [2], Е.И. Горошко [3], И.В. Грошева [4], А. В. Кирилиной [5], В.В.Потапова [6], И.И. Халеевой [7] и многих других.

В исследованиях психолингвистов и социологов отмечаются несколько ключевых параметров, характеризующих гендерную языковую дифференциацию:

1 В речевом поведении женщины менее категоричны в выражении и отстаивании мнений.

2 Женщины переключаются с темы на тему намного легче, чем мужчины, проявляющие некоторую «психологическую глухоту», не реагирующие на реплики собеседника.

3 Женщины склонны к излишней детализации; они часто начинают свой рассказ не с главного, а с мелких незначачих подробностей.

4 Женская речь более эмоциональна, экспрессивна и оценочна. Женщины любят различные эпитеты, гиперболы, сравнения, слова со значением цветообозначения. Для мужчин оценки менее характерны, а если они их используют, то чаще отрицательные, чем положительные.

5 В женском лексиконе больше экспрессивных междометий. Мужчины используют междометия и слова-паразиты просто для заполнения речевых лакун в процессе построения фразы.

6 Женщины любят использовать уменьшительные формы слов. Мужчины же почти никогда их не производят.

7 Женщины склонны к употреблению эвфемизмов. Они стараются избегать элементов панибратства, кличек, прозвищ, инвективной лексики. Зато многие мужчины так или иначе тяготеют к инвективной и обценной лексике, чаще используют жаргонные и сленговые выражения.

8 Мужские существительные абстрактны, а женские – более «приземлённые», в то же время мужчины любят конкретику, а женщины порой прибегают к витиеватым фразам.

На основании выводов современных лингвистических экспериментов попробуем разобраться, насколько соответствует действительности традиционное представление о речевом поведении мужчин и женщин.

В данной работе представлена попытка проанализировать гендерную специфику речевого поведения студентов технического вуза, то есть социальной группы, представители которой близки друг другу по таким социальным критериям, как уровень образования, интеллектуальные предпочтения, увлечения и образ жизни. В исследовании участвовали студенты заочного отделения технических специальностей, средний возраст которых 20 – 25 лет (25 юношей и 23 девушки). Студентам предлагалось в свободной форме описать одну из картин художника Роберта Гонсалвеса, мастера оптических иллюзий, представителя так называемого «магического реализма». Данные художественные произведения были выбраны как эмоционально насыщенные арт-объекты, пробуждающие

фантазию, креативную и эмотивную сферу личности и, следовательно, стимулирующие коммуникаторов к развёрнутому высказыванию.

Анализ высказываний студентов по степени развёрнутости устного текста показал, что для выражения своих впечатлений опрошенные (как юноши, так и девушки) использовали в среднем около 30 слов. При этом самый длинный текст составляет 51 слово, самый короткий – 10 слов.

Сравним эти два монолога:

1 *Тут все картины интересные... Трудно выбрать... Ну, вот, например. Озеро. Вокруг озера брусчатка, плавно перетекающая в крыши. Люди, идущие по канату, привязанному к столбам. Параллельно аллее дорога. Кругом лес, зелёная трава. Конкретно можно описать брусчатку оранжевого цвета, и видны белые дома с оранжевыми крышами. Интересно всё нарисовано, одно выходит из другого.*

2 *Сон. Полёт. Мечты. Игра. Путешествие. Развлечение. И просто мир. Огромный мир.*

При этом первый текст (51 слово) принадлежит юноше, а второй (11 слов) – девушке. Таким образом, не подтверждается общепринятое мнение о многословности женщин и о мужской склонности к лаконизму. Как видим, не находит убедительного подтверждения и тезис о том, что женщины склонны детализировать свои впечатления и описывать многочисленные подробности, а мужчины видят и передают картину в целом. Способ описания предмета, картины, впечатлений, видимо, зависит не только от гендерной принадлежности, но и от психологической организации личности и типа восприятия действительности.

Если говорить о лексическом плане мужских и женских высказываний, то необходимо заметить, что женская речь, действительно, более эмоциональна, экспрессивна и оценочна. Девушки используют намного более широкий набор лексических средств, служащих для выражения чувств, настроения и отношения к описываемым реалиям. Так, оценили свои впечатления и чувства, вызванные рассматриваемыми изображениями, 100% девушек и только 76 % юношей. При этом лексическая палитра речи девушек намного богаче, чем у юношей. Молодые люди использовали следующий набор оценочных прилагательных (наречий), описывающих отношение к увиденному: *интересный/интересно* – 15; *крутой/круто/реально круто* – 4; *красиво* – 3; *необычно* – 2; *нереально* – 1; *умиротворённо* – 1.

Девушки прибегали к таким экспрессивно окрашенным лексическим единицам: *красивый/красиво/невероятно красиво* – 8; *спокойный/спокойно* – 6; *таинственный/таинственно* – 3; *необычный/необычно* – 2; *умиротворяющий/умиротворение* – 2; *загадочный* – 2; *чудесный* – 1; *светлый* – 1; *праздничный* – 1; *великолепный* – 1; *захватывающий* – 1; *добрый* – 1; *волшебный* – 1; *шикарный* – 1; *приятный* – 1; *весёлый* – 1; *игривый* – 1; *радостно* – 1; *мирный* – 1; *оригинально* – 1; *восхищение* – 1; *задумчивость* – 1; *непонятный* – 1; *тревога/тревожный/тревожно* – 4; *зловещий* – 1; *неприятный* – 1.

Лидирующим оценочным словом в речи юношей является *интересный/интересно*, а в речи девушек – *красивый/красиво*.

Кроме того, девушки более свободно и развёрнуто говорят о своих чувствах, настроениях и ощущениях, используя разнообразные оценочные лексико-грамматические конструкции: *добрые чувства от этой картины; тревогу чувствую; мне бы очень понравилось здесь; чувствую умиротворение; смотришь на неё (картину) и прямо успокаиваешься; спокойно на душе; какое-то настроение тревожное, неприятное; умиротворение и восхищение чувствую; хорошо, как во сне; чем больше смотришь, тем больше захватывает; красиво смотреть*, в то время как юноши ограничиваются стандартными конструкциями: *мне нравится; хочется рассматривать*.

Таким образом, юноши в основном оценивают описываемые объекты с точки зрения интеллектуально-познавательной, а девушки – с эстетической и эмоциональной.

Согласно некоторым исследованиям, к характерным особенностям женского языка относится активное употребление в речи цветowych прилагательных; при этом женщины тоньше, нежели мужчины, различают цветовые нюансы и находят выразительные, иногда метафорические способы цветообозначения. Так, В.А. Маслова замечает, что «у женщины не только шире цветовой спектр, но употребляется больше цветообозначений экзотических названий цвета...» [8, 130]).

Однако наш опрос не показывает каких-либо существенных расхождений в употреблении слов со значением цвета: цветowych прилагательные использовали в своих монологах лишь 12 % опрошенных молодых людей и 30 % девушек – сравнительно невысокие показатели для речевых текстов, описывающих колористически насыщенные работы Р. Гонсалвеса. При этом участники опроса в большинстве случаев стремились ограничиваться простыми названиями цветов (*зелёная трава, брусчатка оранжевого цвета, белые дома с оранжевыми крышами, все в белом, люди одеты в белые халаты* – юноши; *крыши такие красные; закат красный; люди в белых одеждах; синее небо; всё синее такое и белое что-то* – девушки). Лишь некоторые девушки прибегали к использованию сложных прилагательных для обозначения более тонких оттенков цвета (*море сине-голубое, видно озеро, бело-синее; бело-голубой простор*). Таким образом, не подтвердился тезис о том, что женский словарь цветообозначений по объёму существенно шире, чем мужской.

Почти все исследователи (см., например В.И. Жельвис [9]) отмечают такие качества женщин, как большая вежливость в обращении к собеседнику и большая сдержанность в употреблении грубой и бранной лексики, склонность к эвфемизации речи. Зато многие мужчины так или иначе тяготеют к инвективной и обценной лексике,

а также к стилистически сниженной лексике. Наш опрос не выявил ни одного случая употребления в речи как мужчин, так и женщин ни грубо-просторечных выражений, ни эвфемизмов, что объясняется, по всей вероятности, несколько искусственной речевой ситуацией, обусловленной спецификой опроса, а также темой и формой моделируемого высказывания. Также не нашло подтверждения утверждение о склонности женщин к деминутивам (зафиксирована лишь одна просторечная уменьшительная форма *рядышком* в речи респондента-девушки).

Анализ грамматического уровня высказываний участвовавших в опросе студентов возможен лишь с учётом явления хезитации, естественного и неизбежного при продуцировании устного спонтанного текста.

Так как импровизированный текст рождается непосредственно в момент речи, возникает проблема выбора речевых единиц (слов и грамматических конструкций) и планирования предложения в целом. В связи с этим речь большинства опрошенных студентов содержит некоторые речевые колебания, отступления от принятых речевых образцов, самоперебивы, повторы, прерванные, “недостроенные” фразы. Для заполнения хезитационных лакун почти все студенты, независимо от гендерной принадлежности, прибегали к многочисленным вокализациям (междометия э, а, угу, ага и т.п.); пустым вводным словам, выражениям, местоимениям, наречиям, частицам («словам-паразитам» ну; ну да; ну вот; вот; так; как бы; это; как это; как бы; что ли; короче, что ли, так сказать).

Вот примеры монологов участников опроса:

1. «Э... Я вижу, что дети в своём сознании...э... могут парить над землёй... Ну, над всем нашим миром. Они отличаются незащищённостью, **что ли**..... Их сознание... Не знаю... **Как бы** я об одном и том же... **В общем**, дети парят над нашим бытием» (автор – юноша).

2. «**Как бы** это восток. Караван идёт... **Какая-то** зловещая картина получается... Здесь верблюды такие... **как бы** злобные. Они идут прямо из ... пальм... из заката. **Ну, не знаю. Какое-то** настроение тревожное... неприятное, **короче**» (автор – девушка).

Однако насыщенность данных высказываний хезитативами свидетельствует, на наш взгляд не столько о гендерной принадлежности респондентов, сколько о недостаточной практике продуцирования устного текста и об ограниченном словарном запасе авторов высказывания.

Тем не менее, девушки в целом демонстрировали более высокий уровень грамматического конструирования высказывания, что подтверждает исследования, согласно которым в разговорной речи мужчин на 100 высказываний приходится в среднем по 5 незавершенных высказываний, в то время как в разговорной речи женщин на 100 высказываний приходится 2 незавершенных высказывания [5].

Сравним грамматические структуры типичных высказываний юноши и девушки: «*Это библиотека. Ага... То, что когда книги приоткрывают своё местоположение в зависимости от своего мира... Тут из двери выйдут... наружу... выйдут кто куда... Ты погружаешься в тот мир, который передаётся... Ну, книги передают...*» (автор – юноша) и «*Дальняя дорога. Путешествие. Мост, ведущий в будущее. Море спокойное, дорога устремляется вдаль. Парусники, похожие на облака. Караван кораблей. Красиво очень. Но людей не видно*» (автор – девушка). Как видим, «женская» фраза более лаконична и лучше структурирована, чем «мужская», что подтверждает предположение психологов о том, что мысленное построение фразы у мужчин идет медленнее, чем у женщин [5], вследствие чего хезитативные грамматические нарушения более заметны в мужской устной речи.

Но самое интересное наблюдение, пожалуй, касается различий в общем видении темы и в способе описания объекта высказывания.

Дело в том, что сюрреалистические картины Роберта Гонсалвеса очень экспрессивны и философичны; на полотнах этого художника силуэты и очертания привычных предметов создают фантастические и неожиданные образы. Это неизбежно пробуждает фантазию зрителя и заставляет его искать объяснение изображённым иллюзорным образам, пейзажам, предметам.

Примечательно, что юноши чаще выбирали для описания картины, на которых изображены персонажи-люди или антропоморфные существа (80 % опрошенных молодых людей). Например: «*Тут дети, которые в своём полёте могут летать в своей фантазии. Вот они над лоскутным одеялом... Ага... Это и не одеяло совсем. Это весь мир. Так, наверное, понимать... Интересно. То, что заставляет думать, интересно*». Пейзажи и архитектурные виды выбирались юношами значительно реже и описывались лишь по интеллектуальной шкале «интересно – неинтересно».

Девушки предпочитали высказываться о пейзажных картинах (65 % опрошенных девушек), при этом описывали настроения и эмоции, вызванные данным изображением по эмоционально-эстетической шкале. Например: «*Полная луна, дорога в неизвестное. Плывёт корабль. Морская гладь спокойна. Ощущается дуновение ветра. Закат... Или нет, это луна! Но почему-то тень справа... Странно... И одинокий человек в автомобиле. Добрые чувства от этой картины. Я хочу сказать, волшебное всё какое-то, природа такая тихая. Хорошо, как во сне*».

Можно предположить, что мужчинам более интересен внешний «вещный мир», построенный на действиях, пусть даже таких странных и символических, как на картинах Р. Гонсалвеса. Девушек же привлекает мир внутренний, который ассоциируется с изображениями природы (образы моря, неба, пустыни в психологии традиционно символизируют различные психоэмоциональные состояния).

Вместе с тем участвующие в опросе студенты, рассматривая предложенные арт-объекты, проявляя заинтересованность и даже восхищение, далеко не всегда стремились каким-либо образом объяснить символическое значение этих картин. Те опрошенные, которые всё же пытались истолковать символический смысл описываемых изображений, выбирали такие картины, сюжет которых достаточно очевиден и прост для вербального выражения связанных с ним ассоциаций.

Так, лишь 24 % юношей и 35 % девушек дали более или менее развёрнутую интерпретацию философского смысла картины. Например: «Если о мысли говорить, то... что человек мастер, что природа и люди – рукотворные мастера... Вода камень точит, а человек творит. Красиво, в общем» (автор – юноша); «Это библиотека, конечно, которая раздвигает двери своего мира в мир фантазий. Она помогает попасть туда, о чём мечтаешь, когда читаешь книги. Вот можно прямо в синее небо выйти – вон воздушные шары... Настроение весёлое, игривое» (автор – девушка).

Представители молодого поколения (как юноши, так и девушки) склонны анализировать скорее собственные ощущения, настроения и реакции, нежели глубинный символический смысл, например: «Здесь **загадочная картина**. Люди идут со свечами зажжёнными... Появляются как бы из окон... Из окон церкви какой-то, что ли... И окна церкви превращаются в людей. Эти люди движутся цепочкой. А кругом ночь, темно. Только эти огоньки горят. **Таинственно всё**» (автор – девушка); «Я вижу то, что очередь из людей совпадает, так сказать, с видом из окон... Форма окна такая, что люди совпадают с окнами. И чем дальше, тем... **Довольно круто. Ну, нарисовано круто**» (автор – юноша).

Также представляют интерес материалы опроса, свидетельствующие не столько о гендерных различиях в подходе к теме, сколько об индивидуальных психофизических особенностях и о ситуативных состояниях участников эксперимента. Так, можно сравнить несколько описаний одной и той же картины:

1 Колонны, которые переходят в парусники, стоят в море... Облака. Ну да, красиво.

2 Ну, чувствую вот... Всё синее такое. И белое что-то... Корабли красиво движутся. Получается, идёт какая-то буря. Будто полёт. Красиво. Просто это очень красиво. И оригинально.

3 Бело-голубой простор. Спокойное море. Вдали как бы арки, переходящие в корабли. Также облака, плывущие вдаль. Как бы корабли выстраиваются в ряд. Картина такая спокойная, отдых. Смотришь на неё и прямо успокаиваешься.

4 Тревогу чувствую. Абстракция – корабли, переходящие в мост. Тревожные облака, назревает буря. Тревожно.

Приведённые высказывания обнаруживают целую гамму настроений и состояний: от отстранённо-равнодушного (ну да, красиво) до почти эйфорического (будто полёт); от умиротворённого (картина такая спокойная, отдых; смотришь на неё и прямо успокаиваешься) до тревожного (тревогу чувствую; тревожные облака; тревожно). Как видим, данные высказывания не столько демонстрируют гендерные особенности речи, сколько ярко показывают специфику мировосприятия, тип темперамента, эстетические предпочтения и даже уровень тревожности личности коммуникатора.

Таким образом, опрос показывает, что у юношей и девушек одной культуры, и приблизительно одной социальной группы несколько по-разному проявляется отношение к тексту, в частности по-разному распределено внимание к объектам и темам текста. Рассматривая построения текста, следует отметить, что женской речи несколько больше, чем мужской, свойственно моделирование ассоциативных вербальных образов, выражение эмоциональных реакций. В силу такого подхода к теме девушки используют больше эмоционально-оценочных слов и конструкций. Можно заметить, что в целом устная речь девушек более структурирована, содержит меньше грамматических ошибок, чем речь юношей.

При этом необходимо признать, что опрос не выявил в устной речи опрошенных студентов каких-либо кардинальных различий, обусловленных гендерной принадлежностью. Более очевидными являются различия в речевом поведении, вызванные индивидуальными психофизиологическими особенностями, типом темперамента, уровнем эрудиции, опытом работы с устным и письменным словом. Проведённый опрос, таким образом, ставит под сомнение существование гендерлекта (если понимать под ним отдельный «мужской» или «женский» язык со своими грамматическими, лексическими и фонетическими особенностями), но не отвергает выводов исследователей о специфике мужского и женского мышления, которая может быть в той или иной степени проявлена на лексическом и грамматическом уровнях индивидуальной речи.

Весьма интересными представляются также результаты аналогичного опроса, проведённого в контрольной группе возрастных участников. Коммуникаторами являлись 10 мужчин и 6 женщин 45 – 70 лет, имеющих среднее специальное и высшее образование.

Сравнение речевого поведения участников студенческой группы (группа 1) и группы старших по возрасту людей (группа 2) показывают, что старшие мужчины и женщины склонны к более пространственным монологам (в среднем 45 – 50 слов). При этом 100 % участников опроса из группы 2 дали достаточно полную интерпретацию выбранных для описания картин. Например: «Здесь показано соединение как бы молодости и старости. Жизнь показана в виде шахматной доски. Над ней склонился старик, обдумывая свой последний жизненный ход. Ребёнок же здесь выражает для меня более свободное понимание мира, его окружающего, который медленно перетека-

ет в дальнюю перспективу. Вот, старик как бы уже не смотрит на окружающий мир, он весь в мыслях о прошлом, ребёнок же устремлён весь в будущее... Шахматная доска уходит за горизонт, туда, куда он и протягивает руки. Старик же весь сконцентрирован на своих воспоминаниях... Но самое интересное то, что и старик, и ребёнок находятся на одной из фигур на шахматной доске, которую кто-то может переставить...» (автор – мужчина)

Следует отметить, что мужчины, как и женщины с удовольствием выбирали для анализа пейзажные виды:

«Пространство – это первое, что привлекает. Завораживающая картина... Это... Наверное, это пространство души. Всё призрачно, нет ничего вечного, устойчивого. Образы, перетекающие из одного в другой... Это олицетворение души, внутреннего мира... Да, так и есть... всё синее, воздушное, холодное... И в то же время такое всеобъемлющее, как сам человек» (автор – женщина).

«Бесконечный караван, бесконечное движение, переходящее в бесконечный ряд деревьев. Организованная форма движения, перетекание одной формы в другую... Всё взаимосвязано, всё изменяется... И всё не то, чем кажется... Здесь призрачность нашего понимания жизни... Переход света и тени, от абсолютного света к абсолютной тени. При этом забавно, что тень падает не со стороны солнца. Но это, возможно, так увидел художник, и это его право...» (автор – мужчина)

Более того, для многих коммуникаторов данной группы символическое или ассоциативное толкование живописных образов оказывалось едва ли не важнее, чем собственно описание картины. Эти участники минимизировали указание на конкретные детали, цвета и формы ради вербализации собственного видения смысла выбранной картины: *«Но как непросто эти картины описать... Это абстракции, которые невозможно описать на предметном языке... Вот картина... Свобода и ограничение... С одной стороны, вроде как дорога, с которой ты не можешь свернуть. А с другой стороны, корабли воплощают свободу... Корабли, окружённые простором... Они вольны плавать, где захотят... Это абсолютная свобода»* (автор – мужчина).

Участники старшей возрастной группы часто связывали впечатление от картины со своим опытом и использовали опрос как повод для формулировки неких житейских сентенций: *«О, это прямо как я со своим мальцом... Я его учу в шахматы играть, внучка своего... Ну, это конечно, символ... Шахматы – символ жизненного опыта. Я внуку своему всё рассказываю, хочу, чтобы он человеком стал, а не этим... как сейчас воспитывают... Ну да. Учишь их, учишь, молодых-то, а они вырастают – и плюют на твой жизненный опыт...»* (автор – мужчина).

Замечено, что старшие участники более склонны к иронии и к неформальному отношению к эксперименту, стремятся вступить в диалог с руководителем опроса (что, конечно, объясняется отсутствием возрастной и социальной дистанции с опрашиваемым):

«Ха-ха! Крым наши! Ха-ха! Серьёзно... Ну, что я могу здесь сказать... Мост. Мост – это всегда соединение. Он соединяет... всё соединяет. Прошлое и будущее, людей, мысли. Корабли – тоже соединение. Они же соединяют берега, так? Только мост – это нечто твёрдое... прочное, я хочу сказать, материальное. А корабли – нечто эфемерное. Ну вот... Получается, это мечты и претворение этих мечт... мечтаний... в жизнь. Понятно говорю? Корабли – наши фантазии, желания. А мост – это жизнь, работа, чтобы мечты стали реальностью» (автор – мужчина).

«Н-да... У верблюда два горба, потому что жизнь борьба. Верблюды идут... Прямо из ниоткуда возникают... Вот точно: всё как в жизни. Проблемы тоже из ниоткуда возникают. У вас тоже так ведь?» (автор – мужчина).

Интересно также проследить культурные образы, с которыми опрошенные связывали сюжет и смысл описываемых картин. Любопытно, что старшие коммуникаторы при интерпретации картин демонстрировали иные ассоциативные поля, нежели молодые участники опроса. Сравним описание одной и той же картины представителями группы 1 и представителями группы 2.

Группа 1: *«Это напоминает из фильмов, особенно из Гарри Поттера. Вот замок Хогварт. Люди со свечами. Тёмное время суток. Все идут куда-то. Может, на вечернюю службу. Или, может, колдовать. Или в лес погулять – тут лес еловый. Вообще на роман похоже. Интересно смотреть»;* *«На рисунке изображена ночь. Получается, какие-то сектанты идут в церковь свою, видимо, молиться богу своему. Как это... ритуал... В фильмах так... в ужастиках...»*.

Группа 2: *«Это... Ой, это души. Души умерших... Они переходят из бытия в небытие... Каждый держит в руках огонёк, свечу, это души... Это движение к той, будущей жизни... к вечной жизни... к Богу... Это жизнь и смерть»;* *«Это реинкарнация... Вот храм – символ преображения, символ рождения и смерти. Вот мы рождаемся, видишь, выходим из храма, потом живём, живём, суеёмся всё – это лес символизирует, а потом движемся к смерти... Жаль, когда уже совсем людьми стали, когда уже душа наша оформилась, видишь, в виде зажжённых свечей у каждого... Мы уже можем наконец принести в этот мир какой-то огонёк, а тут уж и умирать... и опять возвращаемся в этот храм. Печально. Но заставляет задуматься»*.

Как видим, ассоциативные поля представителей группы 1 и представителей группы 2 сформированы совершенно разными культурными концептами: картина мира молодых людей обусловлена влиянием массовой культуры, голливудской киноиндустрии, а старшее поколение обращается к литературным, философско-религиозным образам.

Таким образом, проведённый опрос показал, что гендерный фактор, оказывая некоторое влияние на поведение коммуникаторов в стандартной речевой ситуации с однозначной (заданной) речевой интенцией, всё же не является решающим и самоочевидным. Явной оказывается лишь несколько более выразительная эмоциональная составляющая женской речи. Видимо, на структуру высказывания современного студента оказывает влияние не столько половая принадлежность и соответствующая гендерная роль, сколько общий уровень грамотности, широта эрудиции, начитанность и тип личности.

Нельзя также не согласиться с теми исследователями, которые подчёркивают роль контекста, в котором происходит моделирование высказывания [5]. Вероятно, в иных условиях опроса гендерная обусловленность речи проявляется более ярко, поэтому отмеченные в ходе проведённого опроса особенности мужской и женской речи можно рассматривать не как непреложный закон, но как речевую тенденцию.

Интересен и тот факт, что с повышением уровня образования, по мере накопления определённого жизненного опыта и формирования зрелой картины мира различия в речи мужчин и женщин стираются, поэтому в речевом поведении возрастной фактор оказывается более заметным, чем гендерная обусловленность.

Нельзя отрицать факт, что традиционные общественные роли в современном обществе значительно изменились; смягчаются или вовсе исчезают различия в социальных требованиях, предъявляемым мужчинам и женщинам. Это влечёт за собой сглаживание гендерного противопоставления и, следовательно, поведенческой и речевой специфики представителей разных полов. Современные исследования показывают, что «различия в мужской и женской речи не столь значительны, не проявляют себя в любом речевом акте и в целом не свидетельствуют, что пол является определяющим фактором коммуникации... Сегодня признается лишь наличие некоторых стилистических особенностей мужской и женской речи; эти особенности носят вероятностный характер и зависят от ситуации общения» [5, с. 30]. Однако дальнейшее изучение особенностей речевого поведения даёт возможность проанализировать социально-культурные и языковые факторы, определяющие отношение общества к представителям разных полов. Это, несомненно, поможет избежать многих коммуникативных неудач в общении между мужчинами и женщинами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Введение в гендерные исследования: хрестоматия: в 2 т. / под ред. И. А. Жеребкиной. – Харьков: ХЦГИ; СПб.: Алетейя, 2001. 991 с.
- 2 Алпатов В.М. Женщины говорят иначе // Наука и жизнь. – 2006. – № 8. – С. 98-101.
- 3 Горошко Е. И. Языковое сознание: гендерная парадигма. – М.-Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2003. – 440 с.
- 4 Грошев И. В. Особенности речевого поведения мужчин и женщин // Вопросы психологии. – 2013. – № 2. – С. 80-92.
- 5 Гендерные исследования в лингвистических дисциплинах / А.В. Кирилина // Гендер и язык. Московский государственный лингвистический ун-т; Лаборатория гендерных исследований. – М.: Языки славянской культуры, 2005. – С. 7-33.
- 6 Современное состояние гендерных исследований в англоязычных странах / В.В. Потапов // Гендер как интрига познания. – М.: Изд-во Рудомино, 2001. – С. 78-189.
- 7 Гендер в теории и практике обучения межъязыковой коммуникации / И.И. Халеева // Гендер: язык, культура, коммуникация: доклады междунар. конф. – М., 2001. – С. 7-11.
- 8 Маслова В.А. Мужчина и женщина в обществе, культуре и языке // В.А. Маслова. Лингвокультурология: Уч. пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С. 121-131.
- 9 Инвектива: мужские и женские предпочтения / В.И. Жельвис // Этнические и культурные стереотипы социального поведения. – JL, 1989. – С.266-283.

THE GENDER FACTOR IN SPEECH BEHAVIOUR MODERN STUDENTS

Podruchnaia Lidia Jurievna, Cand.Phil.Sci., The senior lecturer of chair of Russian

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: lidiya.podruchnaya@klgtu.ru

In article influence of the gender factor on speech behaviour of modern students is considered. Lexical and grammatical features of statements speaking depending on their sex are defined. Distinctions in gender speech behaviour of representatives of different generations come to light.

РОЛЬ ОБСТОЯТЕЛЬСТВЕННЫХ РАСПРОСТРАНИТЕЛЕЙ В ДИФФЕРЕНЦИИ СТАТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Рудакова Галина Александровна, канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: galina.rudakova@klgtu.ru

В статье рассматриваются некоторые средства определения семантической природы русских предложений с предикатом, выраженным кратким страдательным причастием со связкой. Сложность определения конкретного значения таких конструкций в русском языке до сих пор вызывает затруднения и споры, поэтому принципиально важно выявить те признаки, которые могли бы быть надежными помощниками исследователя, носителя языка или человека, изучающего русский язык как иностранный. Одним из таких признаков является наличие или отсутствие определенного вида обстоятельственных распространителей в составе этих предложений и характер сочетаемости с ними. В статье дается анализ роли некоторых типов таких распространителей при определении семантики конструкции с кратким страдательным причастием.

Как известно, семантика предложений со сказуемым, выраженным кратким страдательным причастием, не всегда однозначна. Они могут выражать значение действия (пассива) и значение состояния (статива). Реализация того или другого значения зависит от многих условий, например, от контекста, в котором употребляется конструкция, от наличия агентивного дополнения и др. Одним из весьма показательных признаков является наличие или отсутствие определенного вида обстоятельственных распространителей в составе этих предложений и характер сочетаемости с ними. Роль некоторых типов таких распространителей при определении семантики конструкции с кратким страдательным причастием достаточно существенна, их способность или неспособность сочетаться со значением действия или состояния является, в некоторых случаях, решающим условием правильного, непротиворечивого определения семантической организации анализируемых конструкций. Попытаемся определить соотношение между семантикой данных предложений и наличием или отсутствием в них обстоятельственных распространителей, характер их сочетаемости и тем самым определить роль обстоятельств в реализации этими конструкциями пассивного или стативного значения.

В статье мы проанализируем некоторые обстоятельства времени и определим релевантность этих обстоятельств для нашего анализа.

1 Обстоятельства времени в конструкциях со сказуемым, выраженным кратким страдательным причастием

Все обстоятельства времени можно разделить на несколько групп: 1) отвечающие на вопрос «когда?»: а/ типа *в пять часов, в понедельник, в это время*; б/ типа *тотчас, немедленно, в ту же секунду* (обстоятельства типа 1а и 1б рассматриваются отдельно в связи с тем, что они имеют разную сочетаемость с конструкциями пассива и статива); 2) отвечающие на вопрос «к какому времени?» - *к пяти часам, к понедельнику, к этому времени*; 3) отвечающие на вопрос «с какого времени?» - *с пяти часов, с вечера, с этого времени*; 4) отвечающие на вопрос «до какого времени?» - *до пяти часов, до понедельника, до этого времени*; 5) отвечающие на вопрос «как долго?» - *пять часов, весь день, все это время*; 6) отвечающие на вопрос «за какое время?» - *за пять часов, за вечер, за это время*; 7) обстоятельства *еще и уже*.

Для анализа роли обстоятельств времени в определении семантики конструкций пассива и статива существенными оказались такие аспектуальные характеристики исходных глаголов, как повторяемость / одноактность и процессуальность / результативность, которые вслед за Ю.С. Масловым и М.В. Всеволодовой понимаем следующим образом. Все глаголы по соотносительности называемого ими действия со временем делятся на четыре группы: 1) процессные глаголы, способные в сочетании с обстоятельствами длительности типа *весь день, целый месяц* называть единичный акт, например: висеть, спать, читать, строить (некоторые из процессных глаголов могут выступать в конкретно-процессном значении, называя единичное действие (Он лежит. Он пишет.); 2) глаголы, способные в сочетании с обстоятельствами длительности типа *весь день, целый месяц* называть серию повторяющихся действий, например: *Целый месяц* он ходил (приходил) к нам; 3) глаголы, называющие действия однократные, совершаемые в один прием, то есть не имеющие длительности, например: крикнул, взглянул, мигнул; 4) глаголы, называющие действие – достижение ре-

зультата и имеющие в своем значении представление о предшествующем процессе, как пройденной реальности: приготовил, построил, прочитал.

Как известно, значением процессности и повторяемости обладают глаголы несовершенного вида, а значением одноактности и результативности – глаголы совершенного. Глаголы несовершенного вида со значением процессности образуют видовую пару с однокоренными глаголами совершенного вида со значением результативности. Таким образом, последние включают в себя два значения (две семы) – процессности и результативности. Эти пары выражают отношения такого рода: делал и, наконец, сделал; делал, пока не сделал; процесс совершается, но еще не завершился. Одноактные глаголы не могут выражать такого рода значения [1, с. 304; 2, с.76,91,92].

1.1 Обстоятельства типа *в пять часов, вчера, в это время*

Указанные обстоятельства, а также еще: *за час до начала сеанса, на рассвете, в далеком прошлом, в будущем, некогда, когда-то, давным-давно* и пр., а также темпоральные придаточные предложения с союзом *когда*, как видно уже из их перечисления, неоднородны. Такие обстоятельства, как *в пять часов, за час до отхода поезда* и т.п. обозначают точку времени, момент, когда совершается действие (крикнул, написал, был открыт, будет убит), фиксируется процесс (спал, читал, бегал) или состояние, в котором предмет находится уже некоторое время, и момент возникновения которого не определен (был открыт, взволнован, окружен). Такие обстоятельства, как *в это время, утром, вчера, в те дни, в будущем, некогда, когда-то, давным-давно* и т.п. обозначают период времени, в один из моментов которого совершается действие или фиксируется процесс, состояние, причем момент совершения действия находится между начальной и конечной границами этого периода, а временные рамки процесса или состояния могут совпадать или не совпадать с этими границами, и это совпадение/несовпадение никак не маркируется в предложении Ср.: *Весь вечер (все это время) он писал (спал, дверь была закрыта, открыта)*, где занятость всего временного промежутка процессом или состоянием маркируется, и: *Вечером дверь была закрыта* – возможно она была закрыта весь вечер, но возможно, что в тот момент, когда говорящий проходил мимо и увидел эту дверь закрытой. Обстоятельства этого типа обозначают время, не полностью занятое действием, но такое понимание справедливо только для тех конструкций, в которых выражается действие, но не процесс или состояние.

1.1.1. В конструкциях пассива обстоятельства типа *в пять часов, вчера* употребляются совершенно свободно, без каких-либо ограничений и обозначают время совершения действия: (1) *В половине третьего по полуночи был создан военный совет* (А. Толстой); (2) *Приезжал богатый мужик из Калиновки с просьбой написать прошение к земскому начальнику ... и привез за это курицу, бутылку водки и рубль денег. Правда, водка была выпита при самом сочинении и чтении прошения, курица в тот же день зарезана и съедена, но рубль остался цел, - Яков Петрович поберег его к празднику* (Бунин).

1.1.2. В стативных конструкциях обстоятельства типа *в пять часов, вчера, в это время* и т.п. также употребляются, хотя и не так свободно, как в пассиве, и обозначают время обнаружения, фиксации состояния, в котором предмет находится уже некоторое время и момент возникновения которого не определен. Например: (3) *Фонари не зажглись в эту ночь. Окна были темны, подъезды закрыты. Вдоль мгlistой пустыни Невского стояли в козлах ружья* (А Толстой). Обстоятельство времени, которое находится в первом предложении, в равной степени относится и ко второму. Интересным представляется пример Ю.П. Князева, имеющий два прочтения: (4) *В 1918 году, когда город был занят немецкими войсками, я сам был исключен с «волчьим билетом»* (В. Каверин). «При акциональном понимании причастия был занят немцы заняли город именно в 1918 году, при результативном – оккупация могла начаться и ранее, продолжалась и в 1918 году ...» [3, с.154].

В стативных конструкциях имеются некоторые ограничения на употребление анализируемых обстоятельств. Так, обстоятельства, обозначающие точное время (*в пять часов*) или время неотдаленного прошлого или будущего (*вчера, в субботу, завтра* и т.п.), не могут употребляться в конструкциях с собственнo-стативным значением, так как последние, как уже было сказано, обозначают достаточно длительное, стабильное на всем протяжении своего существования состояние, не допускающее какой-либо точной (точечной) временной локализации.

Условием, способствующим созданию стативного значения конструкций с кратким пассивным причастием с обстоятельствами, обозначающими точное время или время неотдаленного прошлого или будущего, является наличие в такой конструкции показателей, которые подчеркивают длительность пребывания в определенном состоянии, типа *еще, все еще, все также, по-прежнему* и т.п., например: (5) *Вчера библиотека все еще была закрыта*. Без обстоятельства *все еще* это предложение имело бы двузначное значение – пассивного и стативного.

Обстоятельства, обозначающие неопределенное время (*в те времена, в ту пору, тогда, некогда* и т.п.) или время отдаленного прошлого или будущего (*в далеком прошлом, давным-давно, в будущем* и т.п.), употребляются в стативных конструкциях в тех случаях, когда говорящий (или пишущий) хочет сопоста-

вить два отстоящих далеко друг от друга состояния одного и того же предмета или сообщить о том, что в состоянии предмета произошли какие-либо изменения, например: (6) *В 17 и 18 веках* эта небольшая деревушка со всех сторон была окружена густыми лесами полными дичи, грибов и ягод. (7) Говорят, *в молодости* дядюшка был подтянут и на удивление строен. Обстоятельства типа *в те времена, тогда, в далеком прошлом* вносят в стативное предложение добавочный смысл: «а сейчас (а раньше, а потом) уже было не так, что-то изменилось. Так, например, предложение (6) имеет подтекст: «а сейчас уже лесов, дичи и ягод нет»; так же и в предложении (7) имплицитно присутствует смысл: «а сейчас дядюшка уже сильно изменился, никакой стройности и подтянутости не осталось».

В тех случаях, когда в стативной конструкции наряду с обстоятельствами типа *в те времена, в далеком прошлом* и т.п. употребляются показатели, подчеркивающие сохранение одного и того же состояния, **все еще, все также** и т.п., указанный добавочный смысл не возникает, например: (8) *В пожилом возрасте дядюшка все еще (по-прежнему)* был подтянут и строен, как и в своей молодости.

1.2 Обстоятельства типа немедленно, тотчас, в ту же секунду

Обстоятельства этого типа неоднозначны – в них произошла контаминация значений, совмещение нескольких характеристик действия.

1 Обстоятельства типа *тотчас*, выражают время совершения действия, которое соотносится не с моментом речи или другим временным ориентиром, а с каким-то другим действием. Они передают порядок и характер следования действий, показывают, что действие, которое они определяют, непосредственно и без перерыва следует за каким-то другим законченным действием, выраженным глаголом совершенного вида. Ср.: пришел и ушел – может быть сразу, а может через некоторое время, и пришел и *тотчас* ушел – сразу, без перерыва. В русском языке, как известно, ряд следующих друг за другом законченных действий передается глаголами совершенного вида. Сочетания вроде читал и пошел невозможны, а пришел и читал возможны только при наличии распространителей: пришел (домой) и читал до вечера (весь вечер).

2 Обстоятельства типа *тотчас* вносят добавочный оттенок начала или конца действия, то есть значение фазисности.

Обе указанные характеристики присутствуют в каждом из обстоятельств типа *тотчас, немедленно, в ту же секунду* и дают достаточно сложную характеристику действию. Необходимо добавить, что данные обстоятельства не обладают семой длительности, они не сочетаются с процессными глаголами несовершенного вида: *Он *тотчас* пишет (лежит, читает и т.п.). Такие сочетания могут употребляться только в настоящем комментирующем [4, с. 631, 632]. Ср. невозможность употребления формы прошедшего и будущего времени глагола несовершенного вида с этими обстоятельствами: **немедленно* стоял; **в ту же секунду* будет писать.

Суммируя все сказанное об обстоятельствах типа *тотчас, немедленно*, можно утверждать, что они употребляются только в конструкциях, где передается ряд законченных действий, то есть в конструкциях, имеющих значение типичное для пассива. Действительно, как показал анализ, данные обстоятельства являются яркой приметой пассивных предложений, например: (9) *Тотчас* была дана телефонограмма о принятии соответствующих мер к обороне фольварка (А. Толстой).

Примеров употребления обстоятельств типа *тотчас* в конструкциях статива не обнаружено, а конструирование искусственных примеров не дает положительных результатов. Ср.: **Тотчас* она была одета со вкусом. **Немедленно* он был расстроен и встревожен.

1.3 Обстоятельства типа к пяти часам, к вечеру, к этому времени

Обстоятельства данного типа обозначают конечную границу времени, до достижения которой совершается действие или наступает состояние, причем это действие или состояние не обязательно совпадают с этой границей – действие может произойти, а состояние наступить раньше, но никогда не позже этой границы. Обстоятельства типа *к пяти часам* всегда предполагают существование предшествующего периода времени, длительность и начальная граница которого не определена. Действие или состояние могут занимать весь этот период времени, только часть его или одну из точек, что никак не маркируется в предложении и определяется только характером самого предиката. В момент, указанный обстоятельством, это действие завершается, прекращается. Таким образом, анализируемые обстоятельства требуют наличия в сказуемом двух сем: процессуальности (процесс заполняет предшествующий период времени) и завершенности (предел реализации действия). Этому требованию удовлетворяют только результативные глаголы совершенного вида (и причастия от них, организующие конструкции пассива). Ср.: написал к обеду, приехал к семи часам, был собран к вечеру, построен к осени и т.п., но *к утру крикнул, мигнул, *к вечеру читал, спал, делал. С процессуальными глаголами несовершенного вида обстоятельства типа *к вечеру* употребляются только при выражении действий привычных, повторяющихся и при наличии «ко-

личественных показателей действия» (термин М.В. Всеволодовой) [2, с. 142]. Например: (10) *К обеду* он обычно просматривал почту, писал срочные письма, читал (прочитывал) несколько газет.

Обстоятельства типа *к вечеру* свободно употребляются в конструкциях пассива, например: (11) ... но Кузьково *к двенадцати часам ночи* было во исполнение приказа отбито у немцев ... (Симонов); (12) Поскольку оказалась она (школа) – Г.Р.) рядом со станцией, Юра отправился в желшколоу, принят был без промедления и *к обеду* поставлен на довольствие (Астафьев). Цепочка действий: отправился, принят был, поставлен на довольствие.

Избирательность, «требовательность» обстоятельств типа *к вечеру* к аспектуальным и семантическим характеристикам глагола и причастия определяет особенность употребления этих обстоятельств в конструкциях статива. Она состоит в следующем. Причастия, организующие конструкцию статива, как правило, не сохраняют указание на предшествующий процесс, точнее, сема процессуальности у них ослаблена. Ср.: (13) *К старости* все лицо его было изрезано морщинами, глубокими, как трещины. Состояние лица героя в определенное время не соотносится с процессом, который привел лицо в данное состояние. (14) Судя по названию мест, из которых шли окруженцы, *к моменту немецкого прорыва* дивизия была растянута в цепочку почти на тридцать километров по фронту (Симонов).

Представляется, что обстоятельства типа *к вечеру* в конструкциях статива не имеют указанного выше значения крайнего временного предела реализации действия / состояния, так как состояние не прекращает существовать по достижении момента времени, обозначенного обстоятельством. Обстоятельства типа *к вечеру* в конструкциях статива по своему значению скорее синонимичны обстоятельствам типа *вечером*, рассмотренным в 1.1. Ср. по выражаемому значению предложение (14) = (14а) ... *в момент немецкого прорыва* дивизия была растянута в цепочку почти на тридцать километров по фронту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вид и лексическое значение глагола в современном русском литературном языке / Ю.С. Маслов // Известия АН СССР: Отделение литературы и языка. – Т.7. Вып.4. М–Л., 1948. С. 303-316.
2. Всеволодова М.В. Категория именной темпоральности и закономерности ее речевой реализации: дис. ... д-ра филол. наук. – М., 1983. - 458 с.
3. Князев Ю.П. Результатив, пассив и перфект в русском языке // Типология результативных конструкций. – Л.: Наука, 1983 С. 149-160.
4. Русская грамматика. – М.: Наука, 1980. -Т.1 С. 631, 632.

THE ROLE OF CIRCULAR SPREADERS IN THE DIFFERENCE OF STATIVE AND PASSIVE CONSTRUCTIONS IN THE RUSSIAN LANGUAGE

Rudakova Galina Aleksandrovna, Ph.D. in Philology, Assistant Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: galina.rudakova@klgtu.ru

The article discusses some means of determining the semantic nature of Russian sentences with a predicate, expressed by a short passive participle with a link. The difficulty of determining the specific meaning of such constructions in the Russian language still causes difficulties and controversies, therefore it is fundamentally important to identify those signs that could be reliable assistants to a researcher, native speaker or a person studying Russian as a foreign language. One of these signs is the presence or absence of a certain type of contingent distributors in the composition of these proposals and the nature of their compatibility with them. The article analyzes the role of some types of such distributors in defining the semantics of a construction with a short passive participle.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАГЛЯДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РКИ

Фомина Екатерина Алексеевна, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: katjo_nak@mail.

В статье рассматривается вопрос о роли русского языка как иностранного в системе обучения, о роли наглядных материалов на занятии по РКИ и специфике работы с ними. В ходе рассуждения выявлено, что русский язык является инструментом для коммуникации иностранных учащихся, а иллюстрации дают экстралингвистические знания о мире и являются материалом для обучения. В рамках изучения русского языка создаётся почва для международного сотрудничества между странами обучаемого контингента.

Роль русского языка как инструмента обучения иностранных учащихся в российских вузах и в развитии международного сотрудничества во всех сферах, в том числе и в морехозяйственной сфере, очень велика. Занятия по русскому языку как иностранному на подготовительном факультете, а также первом и последующих курсах в смешанных группах помогают узнавать и принимать культурные различия, уважать другие культуры, обогащать свой внутренний мир новыми знаниями. В рамках обучения иностранные учащиеся получают шанс погрузиться в интеграцию мировой и национальной культуры, имеют возможность познакомиться не только с русской культурой, наукой, но и создать почву для международного сотрудничества.

Русский язык становится главным инструментом коммуникации. При этом нельзя использовать родной язык или язык-посредник, так как цель большинства учащихся - выучить язык, чтобы продолжить обучение в российском вузе. Абстрактные схемы не запоминаются обучаемыми, им нужна опора. Такой опорой становятся наглядные материалы.

В данной статье я хочу рассказать о различных видах наглядных материалов, которые могут использоваться в курсе изучения РКИ.

Примеры рассматриваемых заданий – это материалы пособия «Русский язык как иностранный. Практикум по развитию речи для иностранных учащихся, обучающихся на подготовительном факультете», адресованный начинающим изучать русский язык как неродной и подготовленный к изданию в 2020 году.

Одна из особенностей пособия заключается в том, что в нём большое место отводится иллюстрациям. Обычно иллюстрация (картинка, рисунок, схема или другой графический знак) и слово выделяются как основные содержательные опоры обучения РКИ. Какие же задания мы можем задействовать на уроке при помощи иллюстрации? Какие конкретные учебные задачи может ставить преподаватель при работе с наглядными материалами применительно к методике преподавания РКИ? Такие задачи могут быть очень разнообразными.

Роль наглядных материалов на занятиях по РКИ

По традиции роль иллюстраций в преподавании русского языка как неродного сводится к задаче семантизации нового слова, закрепления связи вербального и визуального образов представляемого объекта.



Это рис, а это салат

В первую очередь слова, изучаемые с помощью или при поддержке картинки, - это конкретная лексика и соответствующие ей материальные объекты реального мира. Зачем описывать и объяснять то, что можно наглядно продемонстрировать? Кроме того, конкретную лексику очень трудно объяснить с той степенью точности, детализированности, изобразительной подробности, чтобы по описанию учащийся мог адекватно представить, нарисовать в уме описываемый предмет. Попробуйте представить, что такое «манго», если вы ни разу не видели ни плода этого дерева, ни самого дерева. Вы не сможете нарисовать в уме ни цвет, ни форму, ни поверхность предмета, если никогда раньше не сталкивались с ним. Здесь имеет место не столько владение языком, сколько владение экстралингвистическими знаниями, знаниями о мире.

Однако даже при использовании иллюстрации для семантизации слова в изучаемом языке роль преподавателя не должна сводиться к простой демонстрации картинки. То есть, мы видим и воспринимаем

только то, что уже видели много раз или хорошо знаем, и то, для чего у нас уже есть номинация, словоназвание. Называть части или детали представляемого объекта можно разными языковыми средствами, с разной степенью точности. Для того, чтобы понятие или представление о том или ином объекте реальности было сформировано и закреплено в сознании учащегося (а слово вошло в его активный словарный запас), требуется активное использование этого нового слова, как можно более частое употребление его в речи, повторение его на последующих занятиях. Таким образом, иллюстрации являются наглядными материалами, дающими экстралингвистические знания иностранным учащимся.

Для каких ещё задач в обучении РКИ мы используем наглядные материалы, какие именно иллюстрации мы используем и в чём состоит специфика такого обучения?

Специфика работы с наглядными материалами на занятиях по РКИ

Исходя из своего опыта работы в аудитории, мы хотим подчеркнуть важность такого методического приёма, как соединение различных видов творческой деятельности учащегося при обучении неродному языку.

В обучении РКИ очень плодотворными оказываются синкретичные формы изобразительных, музыкальных, сценических и языковых средств обучения – когда иностранному учащемуся предлагается рисовать, соединять, находить, раскрашивать, вспоминать или заучивать стихотворения и песни, связанные с той или иной темой, решать ребусы и кроссворды. Они могут инсценировать мини-диалоги, играть, петь, готовить мини-спектакли, участвовать в викторинах и так далее.

Использование творческих методов обучения превращает учащегося из «потребителя информации» в активного исследователя, в творческую личность. Такого рода задания способствуют более глубокому погружению в мир неродного языка, развивают интеллектуальные умения, ассоциативное и аналитическое мышление, без чего невозможно современное обучение языку.




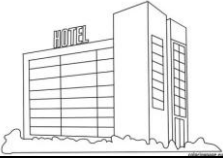
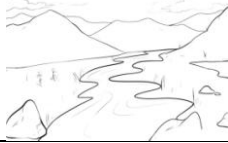

Даже самые простые и лёгкие на первый взгляд игровые задания требуют сложных ассоциативно-логических операций с информацией, при этом обработка информации происходит в увлекательной для иностранного учащегося форме. Все они существенно повышают интерес к изучаемому неродному языку, делают занятие эмоционально насыщенным, а также изменяют качество обучения, потому что информация, «добытая в ходе борьбы», полученная в результате усилия и самостоятельного действия хранится в памяти гораздо дольше. Такие знания оказываются более прочными. Правильно отобранные и подготовленные преподавателем задания незаметно для учащегося расширяют его языковые и интеллектуальные возможности, помогают ему почувствовать себя успешным в этой деятельности и стимулируют к получению новых знаний.

Например, разгадывание ребуса и самостоятельное составление слова из букв или картинок при кажущейся простоте помогают: 1) понять механизм языковой игры, 2) стимулирует учащегося к последовательности действий, планированию и реализации их и даже составлению своего ребуса на основе изученного материала.

Наглядные материалы являются, таким образом, не только иллюстративными, но и учебными, поскольку это инструмент обучения и «текст», который нужно прочитать, озвучить, т.е. перевести из визуально-графического образа на уровень языкового образа.

Мы рассматриваем иллюстрацию как текст, с которым иностранному учащемуся предстоит работать, который он может не только читать и комментировать, но и дополнять, видоизменять, включать в другие виды работы на занятии.

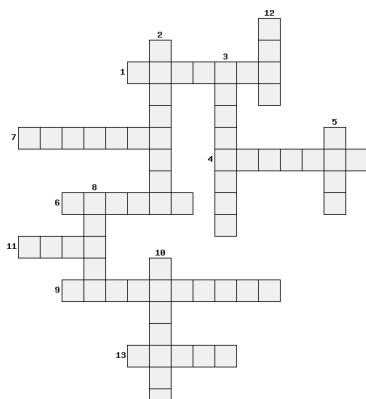
Например, учащийся на первом занятии изучил новые слова по лексической теме «Город», записал их в словарь, перевёл, составил небольшие диалоги, а потом преподаватель даёт задание – подписать иллюстрации словами, изученными на занятии (даётся первая и последняя буква, а пропуски других букв обозначены -).

	
Б-----а (клиника)	О---ь, г-----а
	
Р--а	О---о

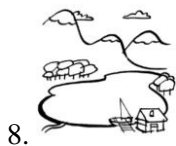
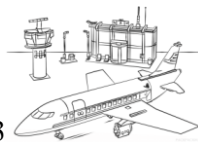
В этой связи очень полезно использование наряду с цветными чёрно-белых иллюстраций, которые студенты сами додумывают, могут дорисовать.

На следующем занятии в качестве повторения можно предложить кроссворд по пройденной лексической теме.

Такого рода детальная и творческая работа со словом даёт хорошие результаты в плане освоения лингвострановедческой лексики, погружения в неродной язык, стимулирует интерес к нему, способствует внесению изучаемого слова в хранилище долговременной памяти.



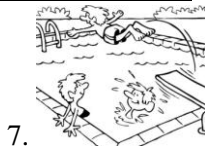
По вертикали: 2. Больница 3



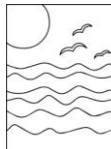
По горизонтали: 1



6 Вокзал.



9 Посольство. 11



13



Часто иллюстрация помогает снять семантическую трудность, работая и в том случае, когда объяснение преподавателя на данном уровне овладения языком малоэффективно. Метод буквального прочтения значения слова, «неправильная картинка», например, фразеологизм «выйти из себя» акцентирует внимание на факте переноса значения, делают этот перенос видимым. На начальном этапе обучения тема переносного значения слов не изучается, но с явлениями регулярных переносов, распространённых в русском языке, преподаватель сталкивается уже на первых этапах обучения. Иллюстрации, таким образом, помогают прояснить значение слов и фразеологизмов, которое невозможно извлечь из суммы значений слов, составляющих высказывание.



При обсуждении иллюстрации возникает представление о конкретном и абстрактном смысле, прямом и переносном значении слова.

Игровые и творческие задания с использованием иллюстраций - это не «отдых» на уроке, это один из основных видов работы над базовыми темами программы. По общепринятой методике слово надо изучать по коммуникативному принципу обучения, т.е. в процессе употребления в речи. Как можно добиться выполнения этого? До овладения речью учащийся должен владеть элементами системы языка, речевыми моделями, определёнными навыками и умениями. Чтобы уметь сказать что-то, необходимо знать слово (как элемент лексической системы языка), речевую модель (основные правила соединения слов в словосочетании и законы построения предложений) и нормы языка.

Иллюстрация – это тот материал, который помогает вести работу и над лексикой, и над грамматикой. При этом процесс изучения языка не только оживляется, но и ускоряется. С помощью иллюстраций проводится предварительная подготовка к выполнению задания, снимаются лексические трудности, поскольку учащийся должен заранее подготовиться к этому. Через конкретные предметы и речевые ситуации учащийся познаёт значение тех или иных понятий, в том числе абстрактных.

Такой подход к выбору иллюстраций для пособия не только способствует погружению в социальный и культурный контекст, но и работает на задачу усвоения слова в составе семантического поля и лексико-семантических групп. В дальнейшем иллюстрация используется преподавателями в презентациях, докладах, видеоконференциях и других формах обучения.

Сейчас мир внезапно изменился, преподавателям приходится адаптироваться к новым условиям обучения. Дистанционное обучение часто становится уже не выбором, а вынужденной мерой. Преподаватели онлайн-обучения ищут способы презентации материала в онлайн, поэтому разрабатываются интерактивные пособия, лекции в формате видео и презентации. Наглядность материала в процессе обучения теперь востребована как никогда. Таким образом, главное назначение иллюстрации – служить материалом для обучения, повышать интерес учащегося к изучению РКИ и служить опорой для построения высказывания.

На занятиях в смешанных группах учащиеся из разных стран учатся договариваться, знакомятся с разными культурами и традициями, преодолевают недоразумения и сотрудничают, прислушиваются к чужому мнению. Получается микромодель мира, где людям из разных стран приходится взаимодействовать. А Калининградская область является прекрасным и уникальным местом на стыке нескольких культур. В рамках обучения в Калининградском Государственном Техническом университете на подготовительном факультете иностранные учащиеся получают возможность погрузиться в интеграцию мировой и национальной культуры, имеют возможность познакомиться не только с русской культурой, наукой, но и создать почву для дальнейшего международного сотрудничества.

THE USE OF VISUAL MATERIALS AT THE LESSON ON RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

Fomina Ekaterina Alekseevna, senior lecturer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: katjo_nak@mail.ru

The article discusses the role of the Russian language as a foreign language in the learning system, the role of visual materials in the Russian as foreign class, and the specifics of working with them. The discussion revealed that the Russian language is a tool for communication of foreign students, and illustrations provide extralinguistic knowledge about the world and are a material for learning. The study of the Russian language creates the ground for international cooperation between the countries of the student contingent.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ

Хабарова Ольга Викторовна, канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: olga.habarova@klgtu.ru

В статье рассматриваются особенности применения кейс-метода при обучении русскому языку как иностранному на начальном этапе. Освещаются преимущества данной методики, приводятся примеры конкретных кейсов, которые могут быть использованы в практике преподавания РКИ.

Одним из наиболее активно используемых методов при изучении иностранного языка в рамках коммуникативно ориентированного обучения в настоящее время является кейс-метод, в основе которого лежит проблемно-ситуативное обучение. В кейсе описывается конкретная ситуация, как правило, противоречивая, требующая детального разбора и осмысления. Отличительной особенностью кейса «является то, что он не предполагает однозначного решения проблемы, а мыслительные процессы обучаемых, связанные со способами её решения, могут резко отличаться друг от друга» [1, С. 253] Таким образом, цель данной методики заключается в том, чтобы научить слушателей анализировать информацию, выявлять ключевые проблемы и находить оптимальные пути их решения.

Кейс-метод в своем современном виде зародился в Гарвардской школе права в 1870-е годы, впоследствии утвердился в бизнес-обучении, а в настоящее время активно применяется в практике преподавания ряда дисциплин, в том числе иностранных языков. Его эффективность обусловлена тем, что «кейс-метод, относящийся к интерактивному обучению, повышает мотивацию и вовлеченность учеников в решении обсуждаемых проблем, что дает эмоциональный толчок к последующей поисковой активности» [2, С. 3] Включаясь в ситуацию, максимально приближенную к реальной, студенты способны достичь главной цели обучения: сформировать конкретные коммуникативные навыки, позволяющие успешно общаться в определенной языковой среде и решать учебные и бытовые задачи.

Данный метод является комплексным, то есть может содержать все виды речевой деятельности (говорение, чтение, письмо, аудирование), что способствует успешному применению кейс-метода на занятиях по иностранному языку. Таким образом, «у студентов появляется реальная возможность общения на иностранном языке в процессе взаимодействия с другими участниками группы и преподавателем» [3]. Его применение на уроках русского языка как иностранного способствует развитию у обучающихся самостоятельного мышления, способности выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, а также аргументированно высказывать свою. Иностранные студенты получают возможность научиться работать в команде, сформировать и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, найти оптимальное решение проблемы.

Рассматривая специфику технологии кейс-метода, В.В. Бесценная и Е.В. Федяева выделяют следующие этапы его реализации: «по определенным правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни, и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые студентам нужно получить; при этом преподаватель выступает в роли ведущего, генерирующего вопросы, фиксирующего ответы, поддерживающего дискуссию, то есть в роли диспетчера процесса сотворчества» [4, С. 32]. Учитывая все вышесказанное, можно определить следующую примерную модель кейса:

- 1 Описание проблемы (проблемной ситуации), в том числе с помощью текста, вводящего в ситуацию.
- 2 Презентация лексического и грамматического материала, речевых моделей, которые призваны помочь учащимся сформулировать решение данной проблемы.
- 3 Подготовка студентами материального объекта, который станет результатом их деятельности (газета, коллаж, альбом, аудиозапись, интернет-страница и т.д.) [5, С. 151].

Однако следует отметить, что применение кейс-метода в практике преподавания русского языка как иностранного на начальном этапе может быть связано с рядом трудностей, которые обусловлены прежде всего невысоким уровнем владения языком учащихся. Так, соответствующая методика предполагает активную самостоятельную работу студентов, в то время как преподавателю отводится в большей степени координирующая функция. К сожалению, в полной степени реализовать данный аспект рассматриваемой технологии практически невозможно: на начальном этапе изучения русского языка роль преподавателя является ведущей, а возможности обучающихся в плане самостоятельного поиска и обработки информации на иностранном языке крайне ограничены.

Кроме того, в рамках кейс-метода, направленного прежде всего на актуализацию коммуникативных навыков учащихся, изучению грамматики отводится второстепенная роль. Но, как известно, на начальном этапе происходит знакомство с грамматической системой языка, поэтому, на наш взгляд, исключать упражнения, связанные с отработкой рассмотренных грамматических конструкций, нецелесообразно.

Нами были разработаны несколько кейсов, которые могут быть использованы в практике преподавания русского языка как иностранного на начальном этапе обучения. Очевидно, что содержание кейсов может варьироваться в зависимости от уровня подготовки учащихся, от степени усвоения ими программы. В каждом кейсе описывается проблемная ситуация, которую необходимо решить в процессе обучения, определяется цель занятия. Урок включает в себя несколько этапов, на каждом из которых преследуется конкретная задача.

Особое внимание следует уделить подготовке справочно-иллюстративного материала, который разрабатывается преподавателем для определенного кейса и раздается студентам на занятии. Соответствующие материалы должны отображать содержание кейса и включать в себя необходимые сведения о грамматических конструкциях, лексику урока, речевые модели и образцы, таблицы, упражнения.

Приведем примеры некоторых кейсов, которые могут быть использованы в практике преподавания русского языка как иностранного на начальном этапе обучения.

Кейс №1. «Мой университет»

Проблемная ситуация: учащиеся начинают свое знакомство с университетом, в котором им предстоит учиться, им необходимо уметь ориентироваться в здании, понимать структуру его подразделений и организацию работы.

Цель занятия: знакомство с университетом, формирование коммуникативных навыков, позволяющих учащимся решать повседневные задачи, связанные с учебной деятельностью.

Занятие, посвященное данной теме, может включать в себя следующие этапы:

1 На данном этапе студенты знакомятся с лексикой по теме «Мой университет», особое внимание следует уделить названиям подразделений и административных отделов университета. Например: кафедра русского языка (аудитория 329), ректорат, бухгалтерия, библиотека, отдел по работе с иностранными студентами и т.д.

Очень важно также познакомить иностранных учащихся с наименованием факультетов и общепринятыми сокращениями: ФАПУ – факультет автоматизации производства, ФГП – факультет гуманитарной подготовки, ИНОТЭКУ – институт отраслевой экономики и управления, Судфак – факультет судостроения и энергетики и др.

2 Основной грамматической категорией для данного кейса является тема «Предложный падеж места», поэтому она должна быть подробно и последовательно рассмотрена в рамках урока (предложный падеж имен существительных, прилагательных местоимений, предлоги в/ на).

Для отработки навыков использования грамматических форм целесообразно выполнить упражнения «Кто где работает?» и «Где можно...?». Учащимся предлагается ответить на вопросы: Где работает преподаватель русского языка? Где работает медсестра? Где работает гардеробщица? Где работает вахтёр? Где работает бухгалтер? и Где можно пообедать? Где можно взять учебник? Где можно заплатить за учебу? и др.

Особое внимание следует уделить конструкции «на каком этаже находится что?», последовательно рассматривая расположение учебных и административных подразделений университета. Можно провести небольшую викторину: на перемене дать возможность студентам самостоятельно ознакомиться с университетом, а после с помощью наводящих вопросов выяснить, кто был самым внимательным. Например: Кто знает, на каком этаже находится отдел по работе с иностранными студентами? Кто знает, на каком этаже находится ректорат? Кто знает, на каком этаже находится вахта? и т.п.

3 В связи с тем, что данный кейс рассчитан на иностранных студентов, которые только начинают изучать русский язык, на данном этапе вполне продуктивной станет работа с текстом «Здание университета, где я учусь» (Писаревская И.С. Русский язык. Я живу и учусь в Калининграде. Учебное пособие для студентов-иностранцев. – Калининград: Издательство КГТУ, 2018), которая способствует не только закреплению знаний полученных ранее, но и формированию навыку чтения и работы с учебным текстом.

4 На заключительном этапе работы студентам предлагается выполнить презентацию «Мой университет» и выступить с ней перед аудиторией. В качестве дополнительного материала можно использовать текст «КГТУ в цифрах».

Кейс № 2 «Как добраться до университета?»

Проблемная ситуация: студенты-иностранцы еще плохо знают Калининград, город, в котором им предстоит жить и учиться. Некоторые из них проживают в общежитии, другие снимают квартиру, им часто приходится перемещаться по городу.

Цель занятия: формирование коммуникативных навыков, позволяющих иностранным учащимся решать ряд задач в ситуации, когда необходимо ориентироваться на незнакомой местности. Также в рамках данного урока ставится важная воспитательная цель: студенты более близко знакомятся с Калининградом, формируется положительный образ города, что способствует адаптации иностранных учащихся.

Занятие, посвященное данной теме, может включать в себя следующие этапы:

1 Для актуализации навыков самостоятельной работы студентам предлагается вспомнить слова, содержательно связанные с темой «В городе» (при необходимости воспользоваться словарем). Соответствующие слова необходимо распределить в предложенные группы: «Город», «Здания», «Транспорт», «Человек». В случае если уровень владения языком невысокий, можно предложить учащимся готовый список слов, которые необходимо распределить по группам. Например: улица, проспект, дом, университет, общежитие, кафе, полицейский участок, прохожий, полицейский, трамвай, железнодорожный вокзал и др.

С целью актуализации лексики урока целесообразно провести викторину «А вы знаете Калининград?». Преподаватель предлагает студентам фотографии различных мест в городе (например, Южный вокзал, Музей Мирового океана, памятник Петру I, Зоопарк и др.), учащиеся должны ответить на вопросы: Вы знаете, что это? Где находится это место? Что вы о нем знаете? Оно находится далеко от университета? Как туда лучше добраться: дойти пешком или доехать на автобусе? Что находится поблизости? В заключение иностранным студентам предлагается по той же схеме рассказать о своем любимом месте в Калининграде.

2 На данном этапе происходит изучение (повторение, обобщение) темы «Предлоги пространственного значения». Учащиеся знакомятся со списком данных предлогов, затем им предлагается на подготовленной заранее схеме города определить местоположение конкретного объекта. Например: Где находится банк «ВТБ»? Банк «ВТБ» находится на Ленинском проспекте, недалеко от площади, напротив торгового центра «Кlover», между кафе и парком и т.д.

3 На данном этапе осуществляется отработка конструкции «ездить на чем? куда?», «доехать на чем? до чего?»: студенты вместе с преподавателем вспоминают различные виды транспорта и, основываясь на предложенной схеме города, рассказывают, на чем можно доехать до конкретного объекта, сколько времени это занимает. В дальнейшем учащиеся аргументированно отвечают на вопросы преподавателя: Вы предпочитаете ходить пешком или ездить на автобусе, трамвае, такси?

4 В качестве домашнего задания студентам предлагается нарисовать карту части города, на которой обозначены наиболее важные объекты инфраструктуры и достопримечательности. Учащимся необходимо рассказать о данных объектах, об их местоположении, а также описать дорогу от одного объекта до университета.

Кейс №3 «Мой день»

Проблемная ситуация: иностранные студенты, начинающие изучать русский язык, еще плохо знают друг друга, а также могут испытывать ряд сложностей в различных бытовых ситуациях.

Цель урока: развитие навыков самопрезентации на русском языке, формирование коммуникативных навыков для решения повседневных бытовых задач.

Занятие, посвященное данной теме, может включать в себя следующие этапы:

1 На начальном этапе осуществляется знакомство с лексикой урока: просыпаться/проснуться, вставать/встать, чистить/почистить зубы, делать/сделать зарядку, идти/пойти на занятия, делать/сделать домашнее задание и др. В данном случае там, где это возможно, целесообразно последовательно вводить однокоренные слова разных частей речи, чтобы познакомить учащихся с базовыми принципами словообразования в русском языке. Например: завтрак – завтракать/позавтракать, обед – обедать/пообедать, ужин – ужинать/поужинать и т.д.

2 Особое внимание следует уделить работе с глагольными формами, так как на начальном этапе учащиеся только начинают знакомство с временной системой языка, учатся спрягать глаголы. В зависимости от уровня подготовки группы на данном этапе необходимо изучить (повторить) особенности образования и употребления видовых форм.

Также в рамках данного урока важно вспомнить предлоги, выражающие временные отношения: до чего? после чего? во время чего? Для их актуализации в речи преподаватель может задать учащимся вопросы: Что вы делаете до обеда? Куда вы идете после завтрака? Что вы делаете во время занятия? и др.

3 На следующем этапе урока необходимо рассмотреть конструкции «сколько времени?» и «во сколько?». Если степень подготовленности учащихся позволяет, можно ввести последовательно способы официального и неофициального сообщения о времени. В качестве тренировочного упражнения целесообразно предложить студентам разыграть диалоги, в которых активизируются лексика урока и рассмотренные грамматические категории.

4 В качестве домашнего задания иностранные студенты должны составить таблицу «Мой день».

Таким образом, применение кейс-метода при изучении русского языка как иностранного может способствовать повышению уровня знания языка в целом, формированию умения вести дискуссию на иностранном языке, что обуславливает развитие речи как с опорой на текст, так и без нее, совершенствуя в том числе навыки чтения и обработки информации. Это придает дополнительную мотивацию учащимся, определяет интерес к учебе и позволяет полноценно организовать индивидуальную и групповую самостоятельную работу студентов. Являясь интерактивным методом, он позволяет обучающимся адаптироваться к реальным и потенциально возможным ситуациям, сформировать и развить базовые коммуникативные навыки, которые они смогут применить в повседневной жизни и учебной практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильина О.К. Использование кейс-метода в практике преподавания английского языка / О.К. Ильина // Лингвострановедение: методы анализа, технология обучения. Шестой межвузовский семинар по лингвострановедению. Языки в аспекте лингвострановедения: сб. научн. статей в 2 ч. Ч. 1. / под общ. ред. Л.Г. Ведениной. - М.: МГИМО-Университет, 2009. - С. 253-261.
2. Павленко В.Г. Интерактивные технологии обучения иностранному языку. Уральский научный вестник. 2016. Т. 6. № 2. С. 3-8.
3. Павленко В. Г. Применение кейс-метода при обучении английского языка в неязыковом вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 17. С. 534–538. URL: <http://e-koncept.ru/2016/46282.htm>.
4. В. В. Бесценная, Е. В. Федяева Особенности использования кейс-метода при обучении русскому языку как иностранному // Гуманитарные исследования. 2014. № 1(2). С. 32-35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-keys-metoda-pri-obuchenii-russkomu-yazyku-kak-inostrannomu/viewer>
5. О. П. Фесенко, Е. В. Федяева, В. В. Бесценная Кейс-технология в методике преподавания русского как иностранного // Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2016. № 4. С. 150-155. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-tehnologiya-v-metodike-prepodavaniya-rki>

USING THE CASE METHOD IN THE PRACTICE OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE AT THE INITIAL STAGE OF LEARNING

Khabarova Olga Viktorovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: olga.habarova@klgtu.ru

The article discusses the features of the use of the case method in teaching Russian as a foreign language at the initial stage. The advantages of this technique are highlighted, examples of specific cases that can be used in the practice of teaching RFL are given.

УДК 378 (06)

НЕВЕРБАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР МЕЖКУЛЬТУРНОГО ОБЩЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ИНОСТРАННЫХ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА

Чуксина Ирина Георгиевна, д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: irina-chuksina@mail.ru

Статья посвящена особой значимости межкультурной коммуникации в обучении иностранных курсантов морского вуза, поскольку знание специфики невербального коммуникативного поведения в будущей профессиональной деятельности специалистов морского транспорта и умение применять эти знания на практике играют чрезвычайно важную роль в процессе управления интернациональным экипажем.

Международные контакты в период формирования новой «планетарной» культуры третьего тысячелетия актуализируют межкультурную коммуникацию, оказывая влияние на методику преподавания русского языка как иностранного. В методике преподавания признанным является положение о неотделимости изучения иностранного языка от культурно-языковой практики ознакомления студентов с нормами и традициями иноязычной культуры, с особенностями коммуникативного поведения её представителей, в данном случае представителей русскоязычной социокультуры, для формирования у иностранных студентов межкультурной компетенции. Иностранные студенты, впервые приезжая в Россию и попадая в новый социум, испытывают значительные трудности в общении из-за незнания поведенческих стереотипов, закреплённых в культуре носителей русского языка. Для эффективного общения представителей разных этнокультур недостаточно владения грамматическими нормами, умением читать и писать по-русски с целью преодоления языкового барьера. Необходимо преодолеть и культурный барьер, связанный со спецификой

межкультурной коммуникации из-за несовпадения норм этикета и моделей невербального коммуникативного поведения в этнокультурах. Барьер, позволяющий избежать недопонимания, неадекватной реакции, привести к коммуникативным неудачам, а порой и к конфликтным ситуациям в межкультурном взаимодействии из-за незнания правил и норм невербального поведения, привычного для русских людей.

По нашим наблюдениям, иностранные студенты, впервые попадая в русскую студенческую среду из-за непонимания различий между культурами, представлениями, основанными на ценностях, убеждениях родной культуры, испытывают колоссальные трудности в общении с носителями русского языка, как с преподавателями, так и с их русскими сверстниками. Трудности связаны с искажением понимания иностранцами этнокультурных особенностей коммуникативного поведения, принятого у русских. В результате правила речевого неречевого поведения русских отторгаются иностранцами, замечания неверно истолковываются, вызывают недопонимание, антипатию, и меры, по существу, воспитательного воздействия на иностранцев не только не приносят успеха, но и вовсе делают общение невозможным, разрушая тонкую грань доверия и понимания. Это происходит потому, что значительная доля невербального поведения каждого народа, как подчёркивает в своих работах Д.Б.Гудков, имеет культурно-обусловленные национально-специфические особенности.

Для осуществления успешной межкультурной коммуникации иностранных студентов необходимо формировать особую культурную среду, в основе которой практическая ориентация обучения на ознакомление иностранцев с коммуникативными нормами, национальными традициями и обычаями, национально-специфическими правилами невербального этикета, принятыми в русской культуре, для неискажённой интерпретации невербального коммуникативного поведения носителей языка в новой для иностранцев этнокультуре, что будет способствовать включению студентов в реальную коммуникацию, ускорению процесса социокультурной адаптации иностранцев в языковой среде, формированию у них межкультурной компетенции.

Особую актуальность приобретает понимание значимости изучения невербальных средств общения иностранными курсантами морского вуза, будущими морскими инженерами, которых готовит Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота к профессиональной деятельности. Будущие специалисты морского транспорта должны владеть межкультурной компетенцией, которую необходимо формировать у иностранных курсантов, систематизируя знания о невербальных средствах, используемых в ежедневном общении с позиции межкультурной коммуникации на занятиях русского языка. Овладение знаниями о невербальном общении, о несовпадающем друг с другом невербальном поведении представителей разных наций, уверенное понимание невербальных элементов коммуникации в процессе изучения русского языка и воспитания межкультурной компетенции у будущих морских инженеров связано с тем, что в настоящее время более 80% экипажей судов мирового флота являются смешанными по национальным, языковым и этнокультурным признакам, поэтому риски многонационального экипажа возникают из-за межкультурных различий в невербальном поведении моряков, находящихся на замкнутом, физически ограниченном пространстве корабля. По утверждению специалистов, нахождение психически здоровых людей длительное время в одном замкнутом пространстве сказывается на них негативно. Неверная, ложная интерпретация каких-либо жестов, мимики чужой культуры приводит к негативным эмоциям, возрастанию конфликтного напряжения в экипаже и даже агрессии. Психологами, исследующими сложные формы человеческого невербального поведения в разных культурах доказано, что «люди разных культур по-разному понимают одни и те же отношения, используют собственные правила для построения своего невербального поведения и точно так же применяют эти правила для интерпретации невербального поведения других» [1]. Долговременное пребывание полиэтнического экипажа в атмосфере ограниченного пространства на борту судна диктует неукоснительного соблюдения особенностей невербального коммуникативного поведения, к которым относятся размеры в восприятии зоны личного пространства у разных народов, обусловленные культурной принадлежностью и национальными традициями, и как отмечают специалисты, вторжение в личную и интимную зоны воспринимается как конфликтная ситуация [2].

Инженер-судоводитель, капитан судна, управляя многонациональным экипажем, для успешной коммуникации, слаженной работы экипажа должен владеть самым широким спектром информации: знать представителями какой культуры являются моряки на борту судна, учитывать этнокультурно обусловленные особенности общения членов экипажа для правильной интерпретации их неречевого коммуникативного поведения, не зависящего от знания иностранного языка. Нужно отметить, что даже хорошее знание иностранного языка, как свидетельствует практика общения с иностранцами, не обеспечивает успешности межкультурного взаимодействия, не исключает неполного понимания, предубеждений, всевозможных барьеров в общении и даже может привести к конфликтам с носителями этого языка. По словам Э. Холла, знаменитого американского исследователя, заложившего основы межкультурной коммуникации, «культурные различия между странами часто игнорируют, и в результате разница в поведении объясняется глупостью, дикостью или презрением к окружающим со стороны того или иного лица» [3]. Неречевое коммуникативное поведение нужно рассматривать в рамках культуры членов экипажа, а не своей в ситуации общения, ибо, как отмечает Н.Н.Вольская, для носителей национального жестового, визуального, дистанционного, тактильного невербального поведения существующие в культуре народа жесты, телодвижения «кажутся настолько естественными, как бы биологическими, что ему не приходит в голову изменять их в другой

национальной среде» [4]. Понимание культуроспецифических различий, верное прочтение невербальных сигналов особенно важно в профессиональной деятельности современных морских специалистов инженеров-судоводителей, капитанов судов для исключения риска в чрезвычайных ситуациях, когда любой просчёт, упущение, неверное толкование, игнорирование неизбежно приведёт к опасным последствиям и даже к катастрофе. Современные иностранные морские специалисты - будущие инженеры-судоводители должны владеть межкультурной компетенцией, которую необходимо формировать так же, как общую, языковую, речевую компетенции, обучая невербальному аспекту межкультурной коммуникации на занятиях русского языка как иностранного.

Среди множества подходов к определению невербального коммуникативного поведения человека в зависимости от области его изучения в таких науках, как психология, этнография, педагогика, социология, теория коммуникации, риторика, психолингвистика, нам наиболее близко то, которое связано с областью наших научных интересов - педагогической деятельностью, а именно, с методикой преподавания русского языка как иностранного. Невербальное коммуникативное поведение вслед за авторами книги «Русские: коммуникативное поведение» мы понимаем как «совокупность норм и традиций, регламентирующих требования к используемым в процессе общения невербальным сигналам (жестам, мимике, взгляду, позам, движению, физическому контакту в ходе общения, сигналам дистанции, выбору места общения, расположению относительно собеседника и др.), нормы и традиции использования произвольно выражаемых симптомов состояний и отношения к собеседнику, а также совокупность коммуникативно значимых социальных символов, характерных для данного социум» [5, с.24]

Как было отмечено выше, межкультурные различия в невербальном поведении людей в разных этнокультурах и неверная ложная интерпретация невербального коммуникативного поведения может легко привести к конфликтам или конфронтации, а порой не только к культурному шоку, но и трагедии. Яркий пример этому – крупнейшая по числу жертв авиакатастрофа в результате столкновения самолётов в воздухе, происшедшая более двадцати лет назад в Индии. Одна из основных версий аварии, пишет Т.Н.Персикова, объясняется конфликтом культур. Экипаж казахского Ил-76 в расчетах высоты и расстояния пользовался метрической системой в отличие от индийских авиадиспетчеров, применяющих, как заведено в культуре Англии и языке, вычисление высоты в футах, то есть казахскими пилотами и индийскими авиадиспетчерами в однотипных ситуациях общения были совершены разные коммуникативные действия, использованы этнокультурные стереотипы поведения, принятые в их странах [6, с.165]

Ещё пример конфликта, происшедшего в Индии, был вызван незнанием национально специфических правил невербального этикетного поведения в этой стране известным американским актёром Ричардом Гиром, который в качестве приветствия публично обнял и поцеловал известную индийскую киноактрису. В Индии публичное объятие и поцелуй с замужней женщиной считается позорным, скандальным нарушением этикета. Незнание этого правила чуть не стало для актёра поводом для избиения разъярённой толпой индийских фанатов. Невербальные средства коммуникации как кинесические, проксемические, так и тактильные, паралингвистические и их национально-специфические особенности в процессе обучения языку играют особую роль по той причине, что неречевая форма общения, передающая образное и эмоциональное содержание, красноречивее и доходчивее сказанных слов может объяснить коммуникативное поведение общающихся, преодолеть барьеры в общении при осуществлении непосредственного межкультурного контакта. Мысль о значимости невербальных средств общения находим в сборнике афоризмов «Максимы» французского писателя 17 века Ф. Ларошфуко: «В звуке голоса, в глазах и во всем облике говорящего заключено не меньше красноречия, чем в выборе слов» [7] Продолжая эту мысль, приведём цитату из книги Соломона Волкова «Диалоги с Иосифом Бродским», в которой поэт вспоминает какие-то моменты, связанные с Анной Ахматовой: «Всякая встреча с Ахматовой была для меня довольно-таки замечательным переживанием. Когда физически ощущаешь, что имеешь дело с человеком лучшим, нежели ты. Гораздо лучшим. С человеком, который одной интонацией своей тебя преображает. И Ахматова уже одним только тоном голоса или поворотом головы превращала вас в гомо сапиенс» [8, с.295].

Американским профессором психологии А.Мехрабианом установлен факт передачи информации «за счёт вербальных средств (только слов) на 7%, за счёт звуковых средств – тона голоса, интонации звука на 38% и за счёт невербальных средств на 55%» [9, с.13].

Эти цифры убедительно свидетельствуют о значимости невербальных средств общения -- жестов, мимики, языка тела в понимании иноязычной информации в процессе межкультурной коммуникации. Французский психолог Франсуа Сюзье, подтверждая значимость невербальных средств заметил, что «всего один жест может полностью изменить смысл произнесённых слов» [10, с.183]. По этому поводу известный советский и российский лингвист Н.И.Формановская, специалист коммуникативным аспектам речи и языка, замечает, что «жест и поза, мимика и выражение лица, интонация (значимая фонация), положение собеседника в пространстве относительно друг друга, «язык» повсеместного поведения - все это составляет обширную область невербальной коммуникации, такой «добавки» к языку, которая нередко выражает даже больше самого языка [10, с. 193].

Невербальное поведение представителей разных наций существенно различается в разных странах и в различных национальных культурах. Одни и те же жесты или интонации могут иметь многозначную интерпретацию, быть по-разному истолкованы в невербальном поведении представителей иной культурной среды, а порой иметь прямо противоположный смысл, что может явиться источником недоразумений, коммуникативных барьеров в межкультурной коммуникации. Рассмотрим несколько жестов и их неоднозначное прочтение в разных культурах, позаимствованных из книги российского этолога и антрополога М.Л.Бутовской V –образный жест пальцами обозначает только победу, мир, успех. Его появление во время второй мировой войны означало сплочение народов всех стран сражающихся с фашизмом. Уинстон Черчилль пропагандировал жест «Виктория» как символ борьбы непокорённых народов оккупированных территорий и Британии против гитлеровской тирании. В настоящее время жест «Виктория» во многих европейских странах и в России означает лишь одно – «победа», независимо от позиции кисти руки. Однако этот жест в Великобритании и в Австралии при его незначительном изменении, когда держат руку ладонью внутрь и резко выбрасывают вверх пальцы, считается оскорбительным [11,с.102].

Один из оригинальных современных английских ученых этолог Десмонд Моррис приводит легенду появления оскорбительного V –образного жеста, известного в основном в Великобритании. В крупном сражении близ местечка Азенкур в Северной Франции французы грозили английским стрелкам отрезать им их «рабочие пальцы», но потерпели поражение. Победившие англичане насмеялись над пленными французами, демонстрируя им руки с оттопыренными большим и указательным пальцами, тем самым пеняя французам за их заносчивость и самонадеянность [12].

Наглядной иллюстрацией национально-культурной специфики жестов, имеющих многозначную интерпретацию, читаем в книге Л. Г.Брутян «Говорим, не говоря», является пример жеста «ОК», который образуется сложением большого и указательного пальцев в кольцо. Удивительно, но этому жесту около трёх тысяч лет. Для американца этот жест имеет лишь одно значение: «все хорошо». Как одобряющий, положительный этот жест воспринимается в англоязычных странах и большинстве стран Европы, также он стал уже привычным для большинства россиян, но в некоторых странах считается грубым оскорблением, означающим анальное отверстие в Парагвае, Уругвае и Бразилии. Известно, что однажды американский президент Дж. Буш- младший поприветствовал граждан страны к югу от США, Бразилии, дважды повторив этот жест, что едва не стало причиной скандала, так как приезд президента транслировался по всем бразильским каналам. Во Франции его значение «ноль», а в Японии знак означает «деньги» [13,с. 21].

Невербальные средства общения могут быть не поняты или поняты превратно, способны сбить с толку собеседника, так как будут расшифрованы в соответствии с национально-культурной традицией своей страны. Возьмём такую вроде бы простую вещь, как жест утвердительный кивок головой сверху вниз, означающий согласие, одобрение у большинства европейских народов, белых обитателей Северной и Южной Америки, Австралии и Новой Зеландии. В Болгарии же, Югославии, Турции, Албании, Иране, Индии утвердительный, по нашему мнению, кивок головой сверху вниз будет означать твердое "нет"! А наш привычный жест несогласия будет расцениваться как "да".

Показательным примером другого рода, прямо противоположных этнокультурных особенностей коммуникативного поведения представителей разных народов, как отмечает М.Л.Бутовская, являются погребальные церемонии и обряды, когда в большинстве европейских культур о постигшем горе, смерти близких скорбят и плачут, в других культурах, например, культуре народа индонезийского острова Бали радуются и смеются [11, с.88]. У народов многих восточных стран, в частности у вьетнамцев, японцев, улыбка может выражать глубокую скорбь, когда они говорят о болезни, смерти близких людей, что может привести к культурному шоку иностранца, однако, как отмечают исследователи, это проявление деликатности в азиатской культуре поведения, что неверно интерпретируется европейцами. В подобном случае улыбка - своеобразная маска, скрывающая боль, личное горе, печаль. Человек, у которого случилась беда, не хочет досаждать своими личными переживаниями и навязывать своё душевное состояние другим, избавляя их от неискреннего, формального, порой притворного выражения чувств [13,с.14]

Таким образом, для предотвращения возможных затруднений и даже недоразумения в межкультурном контакте особенно важным и актуальным является необходимость изучения и предваряющего истолкования полярных, характерных только для одной из этнокультур национальных особенностей невербального поведения. Этот важнейший аспект преподавания иностранных языков обосновали выдающиеся исследователи в области методики преподавания русского языка как иностранного Е.М.Верещагин и В.Г.Костомаров: «Две национальные культуры никогда не совпадают полностью, - это следует из того, что каждая состоит из национальных и интернациональных элементов. Поэтому неудивительно, что приходится расходовать время и энергию на усвоение не только плана выражения некоторого языкового явления, но и плана содержания, т.е. надо вырабатывать в сознании обучающихся понятия о новых предметах и явлениях, не находящих аналогии ни в их родной культуре, ни в их родном языке. Следовательно, мы говорим о соединении в учебном процессе языка и сведений из сферы национальной культуры» [14,с.30]

В педагогической теории и практике изучению применения средств невербального общения, их влияния на личность и поведение, посвящены многочисленные исследования зарубежных и отечественных ученых и практиков (Л.Ф.Величко, О.Я.Гойхман, Е.А. Ермолаева, Г.В. Колшанский, Г.Е. Крейдлин, В.А.Лабунская, Г.М.Андреева, Х.Рюкле, А. Пиз, Дж. Фаст и др.). Известны различные классификации средств невербальной коммуникации, но для практики преподавания русского языка как иностранного с точки зрения методического подхода наибольший интерес, как отмечает профессор И.А. Пугачёв, представляют невербальные знаки, передающие межкультурный смысл общения». Учёный предлагает включить в процесс обучения иностранцев следующие «актуальные средства невербальной коммуникации: кинесические – жесты, мимика, позы, телодвижения, походка, направление движения, взгляд, контакт глаз; проксемические – дистанция между участниками коммуникации, пространственные расположения; таксические (тактильные) – телесный контакт, рукопожатия, поцелуи, объятия; просодические (паралингвистические) – интонация, темп, диапазон, тембр; экстралингвистические – паузы, смех, стук, свист» [15].

Невербальные сигналы в основном имеют социальные корни и национальную специфику, систематизировать их предлагается на основе принципов культурной направленности, функциональности, речевого этикета, этикетных традиций страны изучаемого языка, статуса партнёров по общению [16]. При отборе содержания русских невербальных средств коммуникации для формирования межкультурной компетенции иностранных курсантов в морском вузе перед преподавателями-русистами стоит чрезвычайно важная задача вычленения из множества особо значимых форм невербального коммуникативного поведения только культурно обусловленных, характерных для представителей русскоязычной среды, систематически знакомя иностранных с особенностями невербальных средств общения в современной русской культуре, с учётом их детально проработанной тематической направленности, познавательной ценности, частотности употребления.

Среди продуктивных технологий обучения иностранцев невербальному коммуникативному поведению, подведению их к осознанию культурно обусловленных различий в коммуникативном поведении людей в процессе преподавания русского языка как иностранного наибольшее признание получил межкультурный тренинг как метод, делающий возможным обучение путём активного разыгрывания ситуаций и подведение курсантов к умению перенести полученные знания на новые ситуации общения.

Таким образом, можно утверждать, что обучение иностранных курсантов –судоводителей приёмам невербальной коммуникации на уроках русского языка как иностранного - насущная и важная задача, поскольку знание специфики невербального коммуникативного поведения в будущей профессиональной деятельности специалистов морского транспорта и умение применять эти знания на практике играют чрезвычайно важную роль в процессе управления многонациональным экипажем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матсумото Д. Психология и культура. — СПб.: Питер, 2003. - 720 с.
2. Могилевская Г.И. Безопасность интернационального морского экипажа как проблема культурной толерантности / Г.И.Могилевская, И.Б.Братникова, К.А.Приступин // Молодой учёный.-2016. - № 14. – С. 588 -590.
3. Холл Э. Как понять иностранца без слов. — М.: Вече: АСТ, 1997. -300 с.
4. Вольская Н.Н. Коммуникативные средства невербального поведения в аспекте преподавания РКИ // Коммуникативные исследования. -2017. – № 3. –С.134 -141.
5. Прохоров Ю.Е., Стернин И.А. Русские: коммуникативное поведение.– М.: Флинта, Наука, 2006. – 238 с.
6. Персикова Т.Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура: Учебное пособие. М.: Логос, 2002. - 224 с.
7. Ларошфуко Ф. Афоризмы. М.: Олма Медиа Групп, 2013. – 304 с.
8. Волков С. Диалоги с Иосифом Бродским. –М.: Эксмо, 2002. -447 с.
9. Пиз А. Язык телодвижений. Нижний Новгород: Ай Кью, 1992. – 272 с.
10. Формановская Н.И. Культура общения и речевой этикет .-М.: ИКАР,2005.- 250 с.
11. Бутовская М.Л. Язык тела:природа и культура (эволюционные и кросс-культурные основы невербальной коммуникации человека). –М.: Научный мир, 2004. – 440 с.
12. Моррис Д. Библия языка телодвижений /пер. с англ. Н.Караева.– М.: Эксмо,2010. -672 с.
13. Брутян Л.Г. Говорим, не говоря (Невербальная коммуникация в разных культурах). Ереван: Изд-во ЕГУ, 2015. -73 с.
14. Верещагин Е.М. Язык и культура: Лингвострановедение и преподавание русского языка как иностранного/ Е.М.Верещагин, В.Г.Костомаров. -4 –е изд., перераб. и доп. – М.: Русский язык, 1990. – 246 с.

15. Пугачёв И. А. Формирование межкультурной компетенции: невербальное коммуникативное поведение // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Вопросы образования: языки и специальность. – 2014. – № 1. – С. 53-59.

16. Еремеева О.В. Процесс обучения иностранному языку: принципы отбора невербальных средств коммуникации // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2015. - № 2. –С.54 -56.

**NONVERBAL COMMUNICATION AS AN IMPORTANT FACTOR
OF INTERCULTURAL COMMUNICATION IN THE PROCESS
OF TEACHING RUSSIAN TO FOREIGN CADETS OF A MARITIME UNIVERSITY**

Chuksina Irina Georgievna, Doctor of Pedagogy Sciences, full professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: irina-chuksina@mail.ru

The article is devoted to the special significance of intercultural communication in the training of foreign cadets of Maritime universities, since knowledge of the specifics of non-verbal communication behavior in the future professional activities of Maritime transport specialists and the ability to apply this knowledge in practice play an extremely important role in the process of managing an international crew.

**СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
ЯЗЫКОВЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ»**

**SECTION "FOREIGN LANGUAGES AS A TOOL FOR DEVELOPMENT
OF LINGUISTIC AND PROFESSIONAL COMPETENCIES
IN TRAINING FISHERY SPECIALISTS"**

УДК 811.111'243 (06)

**К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ
НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ**

Иванова Марианна Юрьевна, канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: Mava2003@yandex.ru

В статье рассматриваются этапы работы над профессиональной строительной лексикой в ходе преподавания английского подъязыка строительства. Делается вывод о том, что формирование строительной иноязычной компетенции достигается на практических занятиях за счёт использования методических приёмов, направленных на осмысление, переработку иноязычной информации и создание основы для построения узкопрофессионального высказывания.

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий является одной из значимых особенностей высшего профессионального образования. У обучающихся возникает потребность в овладении профессиональным иностранным языком с целью знакомства с новейшими тенденциями в развитии строительной науки и техники, установления профессиональных контактов и повышения уровня профессиональной компетенции. Будущему специалисту в области строительства необходимо знание профессионального иностранного языка.

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык» - это дисциплина, которая в учебном плане относится к вариативной части и ставит целью сгенерировать у обучающихся подготовленность к освоению профессиональными дисциплинами образовательной программы (ОП) на основе иноязычных текстовых материалов, включая литературу науки и техники, специализированную строительную периодику, а также актуальные Интернет-ресурсы.

В существующей программе учебного предмета «Профессиональный иностранный язык» для будущих специалистов со степенью бакалавра, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», представлена цель освоения предметом, которая направлена на усовершенствование начального уровня владения иностранным языком, например, английским, приобретённого на предыдущей ступени образования, а также генерацию у второкурсников навыка применения языка зарубежной страны в деятельности, связанной с будущей профессией и, несомненно, межличностных коммуникативных контактах.

В итоге после прохождения академического курса «Профессиональный иностранный язык» у обучающегося должна сформироваться общепрофессиональная компетенция (ОПК), а также профессиональная компетенция (ПК), заявленных во ФГОС ВО, в частности:

- ОПК-9: – овладение одним из зарубежных языков на уровне общения специалистов определённой профессии, и умение переводить профессиональные текстовые материалы письменно;

- ПК-13: - обладание сведениями научно-технического характера на иностранном языке в строительной отрасли.

После прохождения курса по профессиональному английскому языку студент должен быть способен:

1) слушать и иметь представление о главном содержании не очень сложных оригинальных текстов по установленной программой тематике, делать акцент в них на информацию первостепенной значимости;

2) разбираться в сути оригинальных иностранных текстов по предложенной тематике, а также вычленять информацию, имеющую значение для обучающегося, из иноязычных текстовых материалов, относящихся к справочно-информационному и рекламному типу характера;

3) уметь поддерживать диалог, обмениваться точками зрения, и равным образом участвовать в собеседовании при трудоустройстве, учитывая речевые нормы и правила; составлять монологические тексты по изученным разделам академического курса;

4) излагать в письменной форме контент прочитанного или прослушанного, а также обладать способностью эксплицировать собственные рассуждения в форме ответов на вопросы, написания электронных писем, составления текстов-аннотаций, тезисов, рефератов, деловых писем.

Требования существующей программы для второкурсников по иностранному языку по направлению «Строительство» нацелены на овладение студентами английской строительной терминологией, умение переводить на русский язык специальные научные статьи, насыщенные терминологическими единицами, общаться с иностранными коллегами по вопросам профессиональной деятельности.

Под термином мы понимаем языковую единицу (специальное слово, словосочетание или выражение), которая соотносится с понятием и предметом профессиональной сферы и служит для концентрации, фиксации, хранения и передачи профессиональной информации.

В английских текстах по строительству терминологические единицы вступают в семантико-синтаксические отношения с другими словами, нередко имеют ограниченные сочетательные возможности, по-другому, чем слова общего языка, входят в текстовую ткань, и всё это представляет сложности при работе с текстом для обучающихся. Поэтому, задача разработки и составления учебно-методических пособий по профессиональному иностранному языку является важной и актуальной.

Известно, что терминологическая лексика содействует созданию структурно-смысловой и информационной целостности научного текста. Терминологическая лексика выступает в качестве особого кода научного текста, и такая роль терминов становится возможной благодаря ряду свойств, которые присущи терминам и как единицам языка (в первую очередь – особого подязыка науки и техники в целом и отдельных терминологических систем в частности), и как единицам речи (элементам особого типа дискурса – научного).

В процессе обучения профессиональному английскому языку используется основная единица информации, которая представлена текстом. Считаем, что наиболее целесообразно разделить работу над терминологическими единицами, встречающимися в тексте, на предтекстовый, текстовый и послетекстовый этапы.

К предтекстовому этапу можно отнести задания, которые знакомят обучающихся с новыми терминами по определённой теме. В таких заданиях даётся написание, транскрипция, перевод и простое объяснение термина на английском языке. Кроме того, считаем эффективным обращать внимание обучающихся на интернациональность терминологических единиц, например, можно предложить обучающимся выполнить такое задание: *Give the Russian equivalents for the following words without using a dictionary: block, cement, clinker, column, pier, plaster.*

Словообразовательный анализ также является целесообразным в овладении терминологией строительного подязыка.

Общеизвестно, что адресат воспринимает содержание в первую очередь через формальную морфемную структуру производного знака. Однако, мысленное проникновение в содержание такой терминологической единицы связано и с анализом семантики составляющих, и, с выявлением на основе их значений унитарного значения термина, то есть требует перехода от морфологической структуры к деривационной структуре производного, то есть на его словообразовательное значение и, несомненно, на лексическое значение слова (Иванова М.Ю. 2018, с. 562). Задание, которое направлено на выявление семантики производного термина, содержит ряд терминов, образованных с помощью словообразовательных аффиксов, например, *builder, contractor, decomposition, overloader, precast, settlement*. Анализируя дериват, обучающийся, благодаря сформированной языковой компетенции определяет, какие языковые категории объединяются в формальной структуре этого термина и с какими ментальными категориями они соотносятся. При этом оказывается, что аффикс лишь указывает на присутствие категории, как бы маркирует её наличие, поскольку он абстрактен по своему значению. В то же время основа деривата не только называет категорию, но и указывает на её признак/характеристику, представленную семантикой этой части производного. Категория, информацию о которой несёт основа деривата, представлена на более низком уровне абстракции, то есть более конкретизирована, нежели та, что представлена аффиксом. Таким образом, обучающийся может понять информацию, вербализуемую дериватом, лишь в общем виде, как некий «контур» обозначаемого концепта/понятия. Для более точного прочтения значения деривата необходимо выявить так называемое семантическое приращение в лексическом значении деривата. Это можно сделать, опираясь на словообразовательную структуру последнего, соединяя отсылочную и формирующие части смысловой связкой (Иванова, Солдатова, 2011, с. 51).

Следует заметить тот факт, что в строительных текстах широко используются термины-словосочетания, состоящие из главного слова и определения, выраженного именем существительным. Следовательно, полезным для обучающихся в качестве одного из предтекстовых упражнений будет выполнение задания на перевод терминологических цепочек слов, например, *fibre cement, foam concrete, lattice frame, pressure header, field survey*.

Также следует обращать внимание обучающихся на антонимические пары, как для точного понимания строительного производства, так и расширения терминологического словарного запаса. Примером

такого задания может служить упражнение, в котором предлагается сгруппировать пары антонимов, например, *soft, to assemble, pollution, coarse, to strengthen, loose, to construct, heavy, fine, to disassemble, light, to weaken, hard, purification, to reconstruct*.

Текстовый этап предполагает работу со строительным текстом, содержащим выделенные курсивом термины и терминологические словосочетания, которые были отработаны в предтекстовых упражнениях. Кроме того, выполняется проработка лексических и грамматических трудностей в ходе аналитического, изучающего чтения.

Упражнения послетекстового этапа могут быть направлены на закрепление терминологических единиц в речи, например, перевод строительных терминов с русского на английский язык, *армирование, геодезическая съёмка, железобетон, цельнобетонный каркас, глинистый грунт, затвердевание бетона*.

Интересным представляется закрепление терминологической лексики в анаграммах толкованием термина на английском языке, например, *irdgre – is a support beam used in construction and it is the main horizontal support of a structure which supports smaller beams (girder), teggareag – is sand, gravel or crushed rock that has been mined or quarried for use as a building material (aggregate), romtar – is a workable paste used to bind building blocks (mortar), diebsus – sink (subside)*.

Вопросно-ответные упражнения также способствуют закреплению терминологических единиц.

Полезным также является обсуждение текста, дискуссия, в ходе которых требуется знание терминологических единиц и понимание текста.

Далее важным представляется контроль лексических навыков посредством выполнения заданий на заполнение пропусков подходящими по смыслу терминами, например, *Concrete is made by binding together _____ of sand and gravel, stone or broken brick. The binding agent used is a paste of Portland _____ and water in suitable proportions. When water is added to the cement, _____ takes place. This causes the whole mixture to _____ and harden, forming a solid mass. The sand, gravel or (broken stone) are termed _____.*

Навыки монологической (диалогической) речи формируются на материале проблемного характера. Обучающимся предлагается выразить своё мнение по изучаемой теме, обсудить с однокурсником преимущества или недостатки используемых строительных технологий, строительных материалов, методов, оборудования, причём графические способы представления информации используются на практике довольно широко и признаются эффективными.

Одним из способов графического представления информации является семантическая карта, которая представляет семантическую информацию, характеризующую определённый концепт. Семантическая карта – это своего рода общесмысловой комплекс в формате графически ранжированных и логически взаимосвязанных понятий по какому-то определённому заявленному на конкретном учебном практическом занятии разделу или узкоспециальной теме. Её можно использовать в качестве консолидации речевых навыков по пройденному материалу и дальнейшему развитию речевого процесса по избранной профессии.

Графически семантические карты представляют в виде деревьев, сетей, паутин. Эти карты отражают лексические характеристики определённого концепта и представляют собой удобное средство для формирования и закрепления строительной терминологической лексики на английском языке и развития профессиональной иноязычной речи. Примером таких карт может служить следующая схема (рис.1), которая отражает процессы, касающиеся широкого ряда строительных услуг.

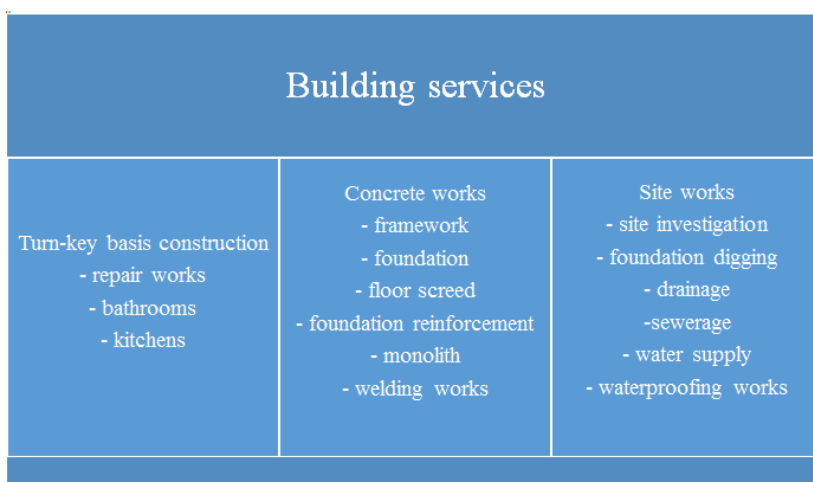


Рис. 1 Схематическая схема строительных услуг

Заключительным этапом работы над терминологией подязыка и овладением той или иной профессиональной темой является упражнение, в котором необходимо посмотреть небольшой видеофильм по

изучаемой теме. Использование видеоматериалов в качестве домашней работы способствует интенсификации учебного процесса, поскольку информация, представленная в наглядной форме, усваивается легче и быстрее. Кроме того, у обучающегося есть возможность познакомиться с живым языком в профессиональном контексте с одновременным развитием внимания и памяти, а также активизировать лексико-грамматические и коммуникативные навыки.

При работе с видео сначала студенту рекомендуется просмотреть без пауз предложенный материал с целью получить общее представление по указанной теме. Затем следует включить субтитры и слушать говорящего с опорой на текст, делая паузы с целью фиксации в тетради основной информации. Далее необходимо ещё раз посмотреть видео и выполнить задания, следующего характера, например, ответить на вопросы, используя предложенные английские выражения из видео. Или наоборот подобрать к русским фразам английские, заполнить таблицу терминологическими единицами по теме видео и рассказать о преимуществах и недостатках строительных материалов, методов строительства, конструктивных элементов, составить план и подготовить выступление по теме видеоматериала, выразить своё мнение касательно просмотренного.

Описанные способы введения, отработки и воспроизведения материала, содержащего информацию строительного характера и строительные терминологические единицы, могут варьироваться, дополняться в зависимости от стартового уровня английского языка обучающихся, целей практического занятия и этапа обучения.

Рассмотренные в данной статье способы работы со строительным текстом были апробированы и оказались весьма эффективными, так как позволили обучающимся не только осмыслить и переработать иноязычную информацию, уяснить для себя синонимо-антонимические отношения между узко специальными понятиями, но и создать основу для построения высказывания на английском языке. Указанные выше методические приёмы овладения английским строительным подязыком повышают наглядно-образный ход преподавания подязыка, способствуют активизации процесса овладения специальными знаниями, организуют внеаудиторную работу обучающихся, дают возможность варьировать организационные формы обучения и улучшить усвоение терминологических единиц, правил грамматики, сделать практические занятия по профессиональному английскому языку более содержательными и направленными на формирование профессиональной языковой компетенции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова М.Ю. Общая характеристика терминологической лексики английского подязыка рыбной промышленности. /Международный Балтийский Морской Форум. XVI Международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве-2018. [Электронный ресурс]: материалы форума. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – С. 561 – 566.

2. Иванова М.Ю., Солдатова С.И. Формально-структурная классификация терминологической лексики английского подязыка финансов и кредита /М.Ю. Иванова, С.И. Солдатова // Сборник научных трудов «Института «Европейская бизнес-школа - Калининград, 2011. – С. 50-54.

THE ISSUE OF STUDYING CONSTRUCTION TERMS IN PRACTICAL CLASSES IN PROFESSIONAL ENGLISH

Ivanova Marianna Yuryevna, candidate of philological Sciences, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: marianna.ivanova@klgtu.ru

The article discusses the stages of working on professional construction vocabulary in the course of teaching the English sublanguage of construction. It is concluded, that the formation of building foreign-language competence is achieved in practical classes by using methodological techniques aimed at understanding, processing foreign-language information and creating a basis for building a professional utterance.

ОБ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА БАЗЕ ТЕКСТА

Клеменцова Надежда Николаевна, канд. филол. наук, доцент,
профессор кафедры иностранных языков

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: nadiaklem@list.ru

Рассматриваются результаты опытно-экспериментальной проверки разработанной автором технологии формирования общекультурной компетентности обучающегося технического вуза на базе текста. Эффективность педагогической технологии доказывается диагностированием поуровневой и покомпонентной динамики общекультурной компетентности обучающихся в процессе преподавания иностранного языка.

Современное образование, выполняя социальный заказ общества, не ограничивается простой подготовкой высокопрофессионального специалиста, а ставит перед собой задачу всестороннего развития его личности, максимального раскрытия его возможностей, становления его самосознания, постижения путей его самореализации. Важнейшим качеством, формируемым у обучающихся в техническом университете, наряду с профессиональной компетентностью, выступает их общекультурная компетентность. Последняя понимается нами как интегральное свойство личности обучающегося, обусловленное опытом его освоения культурно-образовательного пространства, степенью присвоения различных видов культуры и уровнем гуманитарной образованности, достаточным для самовыражения и самосовершенствования, и являющееся необходимым для успешного осуществления профессиональной, социальной и межкультурной деятельности [1, с. 119].

В связи с рассмотрением общекультурной компетентности одним из ожидаемых результатов высшего профессионального образования особую актуальность приобретает вопрос о разработке педагогических технологий формирования данной компетентности усилиями отдельных дисциплин. Подчеркивая особую роль гуманитарных и, прежде всего, языковых дисциплин в данном процессе, мы разработали текстоцентрическую технологию формирования общекультурной компетентности - актуальную для условий языкового образования в техническом вузе [2].

В рамках развиваемого подхода общекультурная компетентность предстает величиной, имеющей непосредственное отношение к формируемой на языковом занятии текстовой компетентности. Доказывается, что технология ее формирования метапредметна и гуманитарна в силу своей коммуникативности и текстоориентированности. Текст, будучи «исходной точкой всякой гуманитарной дисциплины» [3, с. 308], являет собой единство средств, предмета и результата обучения в условиях языкового образования, что позволяет рассматривать его основной содержательной единицей всей гуманитарной образовательной деятельности.

Сам же факт формирования на базе текста релевантных текстовой деятельности и соответствующих специфике языкового образования разновидностей общекультурной компетентности полностью соответствует текстоцентризму как приоритетному направлению новой образовательной парадигмы. При этом развивающий характер текстовой деятельности и ее способность выступать в качестве «активизатора» процесса формирования общекультурной компетентности объясняет совместимость текстоцентрической технологии с рядом наиболее распространенных в высшей школе инновационных педагогических технологий и придает самой текстоцентрической технологии инновационный характер.

Наиболее принципиальными для разработанной нами технологии формирования общекультурной компетентности на базе текста являются следующие положения: (1) типичные общекультурные компетенции, формируемые в рамках языкового образования, представлены языковой, речевой, коммуникативной, когнитивной, информационной, социокультурной, профессиональной компетенциями; (2) большинство из этих компетенций (компонентов общекультурной компетентности) коррелируют с текстовыми умениями, формируемыми в процессе текстовой деятельности, преобладающей в курсе преподавания языковых дисциплин; (3) на этом основании результаты текстовой деятельности позволяют диагностировать наличие у обучающегося общекультурной компетентности и (4) уровень сформированности общекультурной компетентности определяется с помощью использования специальной шкалы оценки текстовых умений.

Эффективность разработанной технологии формирования общекультурной компетентности была подтверждена в процессе ее опытно-экспериментальной проверки на кафедре иностранного языка КГТУ с привлечением преподавателей – участников руководимых автором инициативных поисковых прикладных исследований, выполненных в русле текстоцентрического подхода. Учитывая обстоятельства, связанные с невозможностью уравнивания состава формируемых языковых групп обучающихся с целью чистоты планируемой эксперимен-

тальной работы, мы посчитали возможным отказаться от традиционных для проведения опытно-экспериментальной работы контрольных групп, выбрав экспериментальные группы обучающихся в качестве объектов исследования. Динамика формирования общекультурной компетентности в процессе преподавания иностранного языка при применении текстоцентрической технологии выступила предметом проводимого исследования.

Исходный уровень общекультурной компетентности студентов-первокурсников определялся с помощью экспресс-тестирования - с учетом реализуемых с помощью выявленных текстовых умений этапов текстовой деятельности, и развернутой диагностики, предполагающей оценивание каждого текстового умения, представляющего один из выделяемых нами семи компонентов общекультурной компетентности. В результате уже на начальном этапе опытно-экспериментальной проверки текстоцентрической технологии удалось установить (1) низкий уровень общекультурной компетентности студентов на момент их поступления в вуз, определяемый как «условно сформированный», (2) наименее сформированные компоненты общекультурной компетентности – профессиональный, коммуникативный и социальный, задающие вектор формирования компетентности в процессе обучения в вузе; (3) недостаточную сформированность умений ориентироваться в текстовом пространстве, препятствующую развитию культуры текстовой деятельности; (4) фактическое отсутствие (репродуктивно-) продуктивных текстовых умений, тормозящее полноценное развертывание текстовой деятельности обучающихся.

Лонгитюдный характер опытно-экспериментальной проверки технологии формирования общекультурной компетентности позволил отслеживать ее результативность в течение двухлетнего курса обучения иностранному языку в бакалавриате не единожды. В качестве типичных результатов, полученных при сравнении уровней общекультурной компетентности, демонстрируемых студентами на начальном и заключительном этапах обучения, приведем данные диагностики, проводимой в группе 17 ЭК1 в сентябре 2017 и мае 2019 годов (см. таблицу 1). Таблица содержит данные проведенной развернутой диагностики: каждое из текстовых умений, реализующееся на одном из четырех этапов текстовой деятельности, одновременно представляет один из семи компонентов общекультурной компетентности. При этом балльная оценка каждого компонента рассчитывается как частное от деления суммы баллов за каждое из представляющих его текстовое умение, сформированность которого оценивается в 1 балл, на количество текстовых умений, соответствующих компоненту общекультурной компетентности. Список текстовых умений, соотносимых с каждым компонентом общекультурной компетентности, равен десяти, что принципиально для осознания равновесности данных составляющих общекультурной компетентности и, кроме того, значительно облегчает процедуру подсчета баллов (общий список выделяемых нами текстовых умений см. [4, с. 99-106]).

Проведенный сравнительный анализ уровня общекультурной компетентности студентов группы на момент зачисления в вуз и по окончании курса обучения иностранному языку указывает на значительную динамику в развитии исследуемой компетентности, которая достигается, прежде всего, за счет наращивания текстовых умений на уровне вторичной текстовой и послетекстовой деятельности: освоенность данных умений на заключительном этапе обучения составила 59% (27 из 46 текстовых умений) по сравнению с их фактической неосвоенностью на начальном этапе обучения. Развернутая диагностика также свидетельствует о значительной «наработанности» состава текстовых умений, поддерживающих предтекстовую и первичную текстовую деятельность студентов на заключительном этапе обучения иностранному языку (32% прироста умений).

Таблица 1

Сравнительная диагностика уровня общекультурной компетентности студентов группы 17 ЭК1: текстовые умения, реализующие компоненты общекультурной компетентности (сентябрь 2017 - май 2019 г.)

	языковой компонент (2017/2019)	речевой компонент (2017/2019)	коммуникативный компонент (2017/2019)	когнитивный компонент (2017/2019)	информационный компонент (2017/2019)	социальный компонент (2017/2019)	профессиональный компонент (2017/2019)
Предтекстовая деятельность	1 / 1	1 / 1	X / X	1 / 1	X / X	1 / 1	- / 1
Первичная текстовая деятельность	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
	1 / 1		1 / 1		1 / 1		
	- / 1		- / 1		- / 1		- / 1
	- / -		- / -		- / -		1 / -
Вторичная текстовая деятельность	- / 1	1 / 1	- / 1	1 / 1	- / -	- / 1	- / 1
	1 / 1		- / -	- / -	- / -	- / 1	
	- / -		- / -	- / 1	- / -	- / 1	- / 1
	- / -		- / -	- / -	- / -	- / 1	- / 1

Послетекстовая деятельность	- / 1 - / -	- / 1 - / - - / 1 - / -	- / 1 - / - - / 1 - / -	- / 1	- / 1 - / 1	- / 1 - / -	- / 1 - / 1 - / - - / - - -
ИТОГО в 2018 г.:	4:10=0,4	3:10=0,3	2:10=0,2	3:10=0,3	3:10=0,3	2:10=0,2	1:10=0,1
ИТОГО в 2020 г.:	7:10=0,7	7:10=0,7	7:10=0,7	6:10=0,6	8:10=0,8	7:10=0,7	7:10=0,7

Также было установлено, что наилучших показателей в своем развитии продемонстрировал профессиональный компонент общекультурной компетентности, чей коэффициент динамики составил 7 (0,7 : 0,1). Коэффициент динамики следующих за ним по результативности коммуникативного и социального компонентов – 3,5 (0,7 : 0,2). Третью позицию занимает информационный компонент с коэффициентом динамики 2,7 (0,8 : 0,3).

Построенная с учетом полученных данных диаграмма демонстрирует фактический рост показателей развития общекультурной компетентности, в качестве которых рассматриваются уровни сформированности ее компонентов (см. рисунок 1). Подчеркнем, что выявленная динамика показателей соответствует определенному еще на начальном этапе обучения вектору, указывающему на необходимость первоначального развития профессионального, коммуникативного и социального компонентов общекультурной компетентности у обучающихся в техническом вузе.

В целом проведенная диагностика подтвердила эффективность технологии формирования общекультурной компетентности на базе теста, поскольку продемонстрировала как поуровневую, так и покомпонентную ее динамику в процессе преподавания иностранного языка. Последовательное использование текстоцентрической технологии формирования общекультурной компетентности в группе 17ЭК1 за два года обучения позволило повысить средний для группы уровень общекультурной компетентности с 26% до 70%. При этом педагогическую эффективность образовательной технологии мы рассматриваем как степень соответствия результатов ее реализации проектируемым целям, ориентированным на выполнение человекообразующих функций образования (Е.В.Бондаревская): гуманитарных, культуросозидательных, функций социализации и индивидуализации личности. Именно данным целям подчинена задача формирования общекультурной компетентности обучающихся.

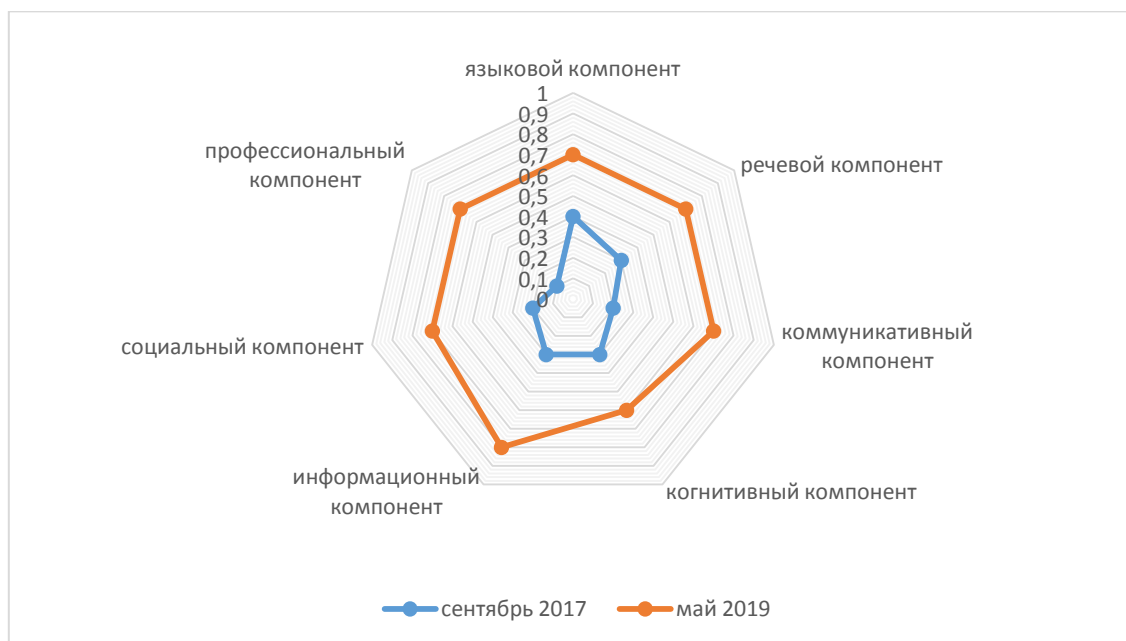


Рис. 1 Результаты развернутой диагностики общекультурной компетентности на начальном и заключительном этапах обучения иностранному языку в группе 17 ЭК1

Количество участвующих в опытно-экспериментальном обучении студентов (420 шести специальностей пяти наборов обучающихся 2015-2020 годов) и очевидная повторяемость получаемых результатов обеспечивают объективность и достоверность выводов об эффективности и целесообразности использования разработанной текстоцентрической технологии в процессе языкового образования в техническом вузе с целью формирования общекультурной компетентности обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клеменцова, Н.Н. Язык – культура – компетентность: монография. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 149 с.
2. Klementsova, N.N. To the Technology of Forming General Cultural Competency of a Future Engineer // 19th Professional Culture of the Specialist of the Future / The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 19th PCSF – Professional Culture of the Specialist of the Future. 28-29 November 2019. – Volume LXXIII. Published by the Future Academy (02 December 2019). – p. 78-88.
doi:https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.12.10
3. Бахтин, М.М. Проблема текста в лингвистике, филологии и других гуманитарных науках // Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. — М.: Искусство, 1986. — С.297-325.
4. Клеменцова, Н.Н. Общекультурная компетенция: проблемы и перспективы формирования в техническом вузе: монография. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2018. – 173 с.

TO THE EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE TECHNOLOGY OF FORMING GENERAL CULTURAL COMPETENCY ON THE BASIS OF THE TEXT

Klementsova Nadezhda Nikolajevna, PhD, professor of the foreign languages department

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: nadiaklem@list.ru

The article considers the results of the experimental work to verify the developed technology of forming general cultural competency of a technical university student on the basis of the text. The effectiveness of the pedagogical technology is proved by diagnosing the level-by-level and component-wise dynamics of the general cultural competency of a student in the process of the foreign language teaching.

УДК 81-2

СОКРАЩЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ

Молчанова Анна Сергеевна, канд. филол. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: ASamoilova@kantiana.ru; annamolchanova2009@rambler.ru

Статья посвящена исследованиям особенностей функционирования сокращений в современном немецком языке. Особое внимание уделяется возможности классификации и интерпретации разного рода сокращений, функционирующих в речи немецкой молодежи. Отдельно рассматриваются сокращенные и усеченные лексические единицы с иноязычной этимологией, прежде всего заимствования из английского языка и его американского варианта.

Тенденции развития современного общества, среди которых: глобализация и интеграция культур, стремление к мобильности, желание быть понятым в разных социальных, культурных, национальных кругах, недостаток времени, а так же языковая экономия, стремление к которой становится в настоящее время все более явным, и прочее находят отражение как в социальной и поведенческой траекториях функционирования человека, так и, несомненно, преломляются и эксплицируются в языке.

В настоящее время выделяются следующие траектории развития немецкого языка:

- сложные лексические единицы – композиты – не перестают быть актуальными, в языке появляются новые сложные слова, состоящие из двух и более корней, способные в рамках одной лексемы передать комплексные отношения, возникающие в реальной действительности (die Sprechblase, der Pappkamerad, die Ehrensache);

- влияние английского языка возрастает, многочисленные заимствования успешно ассимилируются в немецкий язык, приспособляясь к его уровням и активно участвуя в процессах словообразования (die Spangefahr, speedig, der Appler, die Cyberfreundschaft);

- увеличивается количество сокращений и усеченных конструкций, используемых в речи (OMG - Oh mein Gott, ALU – Arbeitslosenunterstützung, SFH - Schluss für heute, BAföG – Bundesausbildungsförderungsgesetz, FF - Fortsetzung folgt, HD - halte durch!, AL - alles Liebe!).

Особое внимание, на наш взгляд, следует уделить последнему пункту среди перечисленных тенденций развития немецкого языка, а именно роли сокращений и особенностям их функционирования.

Языковая экономия, которой подчинены основные процессы речепроизводства, затрагивает разные уровни языка. Так, на уровне графическом происходит выпадение одинаковых звуков, следующих непосредственно друг за другом (*tragikomisch – tragikokomisch*). Аналогичные процессы наблюдаются и в произношении (*Mineralogie* вместо *Mineralologie*), и на синтаксическом уровне (*Philipp glaubt zu gewinnen* вместо *Philipp glaubt, dass er gewinnt*), когда предпочтение отдается структурам, отличающимся компактностью, удобством, меньшим уровнем сложности. Осознанный в большинстве случаев характер подобных изменений объясняется и большей универсальностью сокращенных образований [1].

В данной работе термины «аббревиация» и «сокращение» понимаются как синонимичные, а сокращения рассматриваются как сокращенный вариант слова или словосочетания, что может появляться как в написании, так и в произнесении лексем. Сокращению подвержены прежде всего существительные, сводимые как до звуко-буквенных и слоговых аббревиатур, так и до разного рода усечений. При этом под аббревиацией понимается «существительное, состоящее из усеченных слов, входящих в исходное словосочетание, или из усеченных компонентов исходного сложного слова» [2, с. 9]. Однако в качестве отдельного компонента сокращенного слова может выступать и целое слово (напр., *O-Saft*). Гораздо реже встречается сокращение глагольных единиц, преимущественно протекающее как усечение средней части глагольной формы (*funzen – funktionieren*).

Сложносокращенные и усеченные слова, как указывает Е.В. Медведева, следует рассматривать как специфические одноморфемные слова, позволяющие выделить аббревиатуры и усечения в две отдельные группы сокращений. В данном случае можно говорить о буквенных, звуковых, слоговых и неполных аббревиатурах. К усечениям относятся контрактура и телескопическое образование [подр.см. 3, с. 142-143]. Отдельно следует рассматривать так же графические сокращения типа *usw (und so weiter)*, функционирующие исключительно на письме, и контекстуально обусловленные сокращения стоящих рядом слов с общим последним компонентом [2, с. 9].

Сокращения и аббревиация активно представлены в языке немецкой молодежи (*BDDT - bis denn dann, tchuss!*), в прессе (*PR – Public Relations*), затрагивают множество областей жизни, как, например: компьютерные технологии (*AI – Artificial Intelligence*), сферу межличностной коммуникации (*BBB - bis bald, Baby, HDL – hab Dich lieb, MOF – Mensch ohne Freunden*) и т.д.. Бурное развитие и внедрение в разные сферы общения сокращений объясняется такими факторами как: креативность молодых людей, стремление быстро и насыщенно выразить понятия, суждения, дать оценку, желание быть понятыми в своем круге, семантическая емкость сокращений. Немаловажную роль играет Интернет со всем своим многообразием форм общения, к которым относится активная коммуникация на различных форумах, в сообществах, блогах, сообщениях, чатах. Сокращения как инновации лексического характера, позволяющие общаться быстро, сжато и емко, дающие возможность самоидентификации, самовыражения, манифестации себя как прогрессивного пользователя, становятся одним из предпочтительных средств коммуникации в среде молодежи, легко входят и закрепляются в узусе.

Подробнее рассмотрим специфику функционирования и возможности классификации и интерпретации сокращений в языке современной немецкоязычной молодежи.

Как говорилось ранее, среди многочисленных сокращений можно выделить большой пласт буквенных и звуковых сокращений, как, например, *dad - Denke an dich, WWI - Was weiß ich, GuK - Gruss und Kuss, Dn – Du nervst!, bbb - bis hoffentlich bald* [4].

В общем и целом в рамках звуко-буквенных сокращений выделяются восемь типов, однако отдельного внимания в этой связи заслуживают появившиеся не так давно и активно используемые в настоящее время буквенные и звуковые сокращения, в которых используются цифры. В качестве примера здесь можно привести сокращения для прощальной фразы «*Gute Nacht!*», которое выглядит как «*gn8*».

Для неполных аббревиатур характерно сокращение только начального компонента лексической единицы. Последний компонент остается при этом неизменным: *die U-Musik, die E-Musik*.

Продуктивным способом сокращения является контрактура, возникающая при произвольном усечении части слова. В результате вместо сложных многокомпонентных лексических единиц как правило образуются односложные или двусложные слова, обладающие дополнительной семантикой непроизвольности, непринужденности, неофициальности и используемые в большинстве случаев в дружеской беседе (*die Schokolade – die Schoko, die Diskothek – die Disko, das Fahrrad – das Rad, der Minirock – der Mini*).

Среди усечений выделяют безсуффиксальные и суффиксальные. Последним следует уделить отдельное внимание. Как отмечает К.В. Манерова, опираясь на работы М. Неефа, суффикс *-i*, участвуя в построении сокращенного слова, позволяет достичь определенного рода благозвучности, гармонии в произнесении. В качестве объяснения указывается на тот факт, что в немецком языке хорей играет роль основной стопы. В отношении же сокращенных двусложных слов ударным становится первый слог [1, с. 454 – 455]. Как следствие, подобного рода сокращения соответствуют типичным для немецкого языка словам (*die*

Zigarette – die Zigi, der Assistent – der Assi, schrullig – der\die Schrulli).

Нередко уже сокращенные лексемы получают новую уже суффиксальную форму, как, например, вышеупомянутое существительное die Schokolade – die Schoko – die Schoki. В рамках подобной модели функционируют и заимствованные лексические единицы (die\der Besti). Суффикс -i в данном случае придает лексеме дружеский оттенок, указывает на близкие, товарищеские отношения между коммуникантами, однако может эксплицировать и некоторое пренебрежение.

В отдельных случаях наблюдается развитие омонимических отношений в разных проявлениях. Речь идет о том, что сокращенные лексические единицы могут звучать, писаться одинаково, способны приобретать одинаковые грамматические формы. Пример тому – упомянутое ранее сокращение der Assi, образованное от существительного der Assistent, и аналогичное по написанию и звучанию der Assi, прототипом которого является единица der Asoziale.

Сокращения, образованные в результате произвольного усечения основ, принято называть телескопическими образованиями. Образованная от существительного die Schutzpolizei лексическая единица die Schupo представляет собой кажущуюся спонтанной модификацию и трансформацию первоначальной лексемы.

Усечения, не зависимо от того, представлены они в форме контрактуры или телескопического образования, довольно быстро замещают в языке свои прототипы и утрачивают какую-либо эмоциональную окрашенность, характерную для первичных использований подобных сокращенных лексических единиц.

Особое значение имеют сокращенные формы на уровне словообразования. Активность и успешность протекания процесса аббревиации являются маркерами лексикализации сокращений, в рамках которой сокращения разного порядка эксплицируют готовность к приобретению признаков слова и наделяются грамматическими показателями: род, падеж, число, – свойственными для лексической единицы в немецком языке. Так, лексема die Mitfahrgelegenheit функционирует в сокращенном виде в форме MfG, а принадлежность к женскому роду маркирована артиклем die. Иные грамматические показатели, как, например, окончание -s у сокращенных форм слов в родительном падеже, способность образовывать множественное число, также рассматриваются как маркеры успешной лексикализации.

Следующим шагом здесь становится возможность участия в словообразовательном процессе, когда сокращенная лексема выступает в роли составной части сложного слова (US-amerikanisch) [5]. В отдельных случаях укороченные лексические единицы способны выступать в роли конфикса и активно проявлять себя в процессе словосложения: Popstar, Popmusik, Telemarketing, Teleshopping.

Нередко сокращенные лексические единицы замещают в своем использовании полноценные аналоги и участвуют в словообразовательном процессе в виде самостоятельной основы. Так, слово французского происхождения rorulär, сокращенное до односложного ror в настоящее время активно используется в словообразовании и имеет свою словообразовательную парадигму: ror – rorrig – der Popper.

Развитие средств массовой коммуникации, компьютерной техника, Интернета, коммуникация посредством коротких сообщений стали причиной появления знаковых (символьных) сокращений, сочетающих в себе различные графические знаки: буквы, цифры, знаки препинания, символику (:D или :oD – обозначает громкий смех).

Отдельного внимания заслуживают заимствуемые из других языков сокращения. На настоящий момент наиболее актуальными языками – донорами для немецкого языка становятся японский, турецкий, русский и английский. При этом последний, наряду со своим американским вариантом играет особую роль в развитии современного немецкого языка. Сокращения, пришедшие из английского языка, заимствуются и приспособляются к фонетической базе языка – реципиента. Так, для определения звука хорошего, высокого качества используется лексическая единица Hi-Fi, а o.k. уже давно прочно вошло в немецкую речь. Из английского языка приходят не только отдельные слова, но и целые выражения, которые, вследствие ряда условий общения, функционируют в немецком языке в виде сокращений.

Бурное общение в социальных сетях, мессенджерах подчиненно, однако, своим законам, среди которых:

- стремление выражать мысли емко, кратко;
- ограниченное количество знаков, допустимое для одного сообщения;
- желание быть модным, идти в ногу со временем;
- склонность к самовыражению, креативность.

Как результат многочисленные англоязычные выражения приобретают вид сокращений. Всем известная английская фраза by the way, имеющая немецкий аналог в виде nebenbei и означающая «между прочим», активно используется среди немецкоязычной молодежи в сокращенном виде как btw..

Большую роль в процессе коммуникации на сегодняшний день играет временной критерий. Одной из актуальных потребностей современного общества становится установление коммуникации в короткий промежуток времени, как следствие, в многочисленных чатах, блогах, комментариях возникают сокращения типа: ams, asl, mrw, произошедшие от фраз ask me something, age, sex, location, my reaction when [6] со-

ответственно, позволяющие быстро установить контакт и направить диалог в требуемое русло.

В современном немецком языке отдельно можно выделить звуко-буквенные сокращения из английского языка. Так, для экспликации чего-либо привлекательного, хорошего, для определения работы, дела, отлично сделанного, немецкая молодежь активно использует сокращение n1, произошедшее от английского nice one и соответствующее немецкой фразе gut gemacht! и прилагательным nett, schön.

Кроме этого, как указывает в своей работе О.А. Косова, существуют примеры, представляющие собой комбинацию сокращенных немецких и английских лексических единиц. Яркий пример тому – функционирующее в речи сокращение TMI-Nose (Too Much Information-Nose), описывающее сильно облегчающие брюки [6].

Из вышесказанного видно, следующее: сокращения широко и разнообразно представлены в современной речи немецкоязычной молодежи. Основные причины, стимулирующие распространение сокращений в языке, это: словообразовательные возможности и синтагматическая мобильность, удобство запоминания, стремление к краткости и компактности. «В случае употребления большего количества слов или символов, чем требуется для коммуникации, мы сталкиваемся с избыточностью. ... указанные причины появления сокращений вызваны редукцией (или связаны с ней) и являются свидетельством того, что язык как средство коммуникации способен использовать свои ресурсы экономно» [1, с. 453]. Сокращение, реализующие в фонетической оболочке одного слова емкие и комплексные понятия, получают свое распространение в современном немецком языке, способны функционировать как самостоятельные единицы, в ряде случаев наделенные валентностью, словообразовательным потенциалом, семантической емкостью. Выступая же в качестве отдельного способа словообразования, сокращенные лексические единицы способны отвечать прагматическим потребностям современного общества. Наиболее частотны звуко-буквенные сокращения и неполная аббревиация, которая становится типичной как для исконно немецких лексических единиц, так и заимствованных (преимущественно из английского языка) слов и выражений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Манерова К.В. Сокращения в современном немецком языке как результат словообразовательной редукции // АСТА LINGUISTICA PETROPOLITANA. ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Санкт-Петербург: Изд-во: Институт лингвистических исследований РАН, 2010. С. 451 – 458.
- 2 Лингвистический энциклопедический словарь / В.Н. Ярцева. М.: Изд-во Советская энциклопедия, 1990. 685 с.
- 3 Медведева, Е.В. Лексикология немецкого языка: лекции, семинары, практ. занятия/ Е. В. Медведева. - М.: Кн. Дом ЛИБРОКОМ: URSS, 2009. - 447 с.
- 4 Reinke M. Jugendliche als Internet-Nutzer / M. Reinke // Jugendsprachen – Spiegel der Zeit. Internationale Fachkonferenz 2001 an der Bergischen Universität Wuppertal. - Frankfurt am Main, 2003. – S. 417-430.
- 5 Матасова О.В., Статнова В.А. Аббревиация в современном немецком языке (на материале публицистического дискурса) // Наука и общества. Саратов: Изд-во: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова", 2019. С. 80-86
- 6 Косова О.А. Языковая манифестация «перекрестка культур» в немецком молодежном сленге // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Изд-во Грамота, 2019. Том 12. Выпуск 10. С. 223-227.

ABBREVIATIONS IN MODERN GERMAN

Molchanova Anna Sergeevna, Associate Professor PhD in linguistics

Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: ASamoilova@kantiana.ru

The article is devoted to the study of the features of the functioning of contractions in modern German. Special attention is paid to the possibility of classification and interpretation of various kinds of abbreviations that function in the speech of German youth. Abbreviated and truncated lexical units with a foreign language etymology are considered separately, primarily borrowings from the English language and its American version.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТОПОНИМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА В СЛАВСКОМ РАЙОНЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Петешова Ольга Викторовна, канд. филол. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: opeteshova@kantiana.ru

Данная статья нацелена на определение особенностей формирования системы топонимов при массовом переименовании населенных пунктов и природных объектов. Впервые анализируя с этих позиций Славский район Калининградской области, автор демонстрирует зависимость стратегий реноминации от местоположения соответствующих территорий. Основными направлениями исследования являются согласование исходных и новых топонимов, роль языкового происхождения исходных топонимов при их переименовании, а также семантическая классификация региональных географических названий.

Всю совокупность топонимов, характерных для территории определенного региона, в современной ономастике принято называть топонимическим пространством, подчеркивая системный характер этой совокупности. При массовых переименованиях региональных географических объектов старое, естественно сложившееся топонимическое пространство разрушается, а на его месте происходит становление нового, считающегося несколько искусственным [5, с. 43]. В особой мере это утверждение касается топонимического пространства Калининградской области, которое было настолько масштабно обновлено после включения соответствующих восточно-прусских территорий в состав СССР в середине 40-х годов XX века, что подобную сплошную реноминацию сегодня рассматривают как «топонимическую революцию» [2, с. 156].

Выборочные исследования калининградских переименований позволили декларировать заметную роль фактора местоположения географического объекта, подлежащего реноминации, при принятии решения о характере нового русскоязычного топонима, заменяющего исходный восточно-прусский [1, с. 60]. В этой связи мы предлагаем при описании сформировавшегося при переименованиях топонимического пространства Калининградской области отталкиваться от анализа топонимии отдельных ее районов, и в данной статье ставим своей целью подготовить характеристику Славского района, который в существующей географической классификации относят к региональному Северу, ориентированному в большей степени на сельское хозяйство, чем на развитие промышленности [6, с. 189].

При этом по причине безусловного различия подходов к реноминации будут отдельно освещены особенности переименования населенных пунктов (в материале нашего исследования их 56, причем лишь один из них является городом) и природных объектов (по архивным сведениям, из них переименованиям подверглись 122 единицы, 91 из которых – водоемы различных типов и размеров [с.м.: 4]).

Что касается названий **населенных пунктов**, то абсолютное большинство ойконимов (52 единицы, или почти 93 % всех ойконимов района) ожидаемо было переименовано без учета семантики и структуры исходных номинаций (в нашей терминологии такие переименования называются «независимыми»), например, *Popelken* (от балтийского «около мохового болота») → *Высокое*, *Laiknen* (от балтийского «поле») → *Громово* или *Escherningken* (от древнелитовского «место на озере») → *Красная Дубрава*.

При переименовании оставшихся четырех ойконимов могли учитываться

- либо только форма исходного ойконима, как это происходило при так называемой «аллюзии» *Doblienen* (прусский ойконим указывает на «глубину», то есть на рельеф местности) → *Дублинино* (в русском языке внутренняя форма отсылает к названию ирландской столицы);

- либо только содержание, в частности, при отборе новой лексической единицы способом тематического соотнесения, когда эта единица относится к той же семантической группе, что и исходный ойконим, но имеет совершенно другую семантику, как в паре ойконимов *Stucken* (от прусского «липа») → *Яснополянка* из семантической группы «флора»;

- либо и форма, и содержание, что при формировании нового топонимического пространства практически не встречается – за исключением, быть может, случая перевода *Dünen* → *Дюнное*.

Важно отметить, что преобладающая масса ойконимических основ имела древнебалтийское (то есть древнепрусское или древнелитовское) происхождение, предопределившее неясность для тех инициаторов переименований, которые не получили лингвистическое образование, и даже для современных специалистов-лингвистов 43 исходных основ (как правило, именно ойконимических), а значит, вполне объяснимым должно представляться доминирование независимых переименований населенных пунктов Славского района Калининградской области. Однако всю логику наших рассуждений нарушает тот факт, что семь из се-

ми исходных ойконимов, имеющих чисто немецкое языковое происхождение, также были заменены на семантически и структурно независимые русскоязычные единицы.

Перейдем к рассмотрению способов согласования исходных и новых топонимов при переименовании славских **природных объектов**. В этой сфере также преобладают независимые переименования, но доля их ниже, чем среди ойконимов (88 единиц, или 72 % языкового материала): *Laak* → *река Вржунка*, *Marienwalder* → *канал Глубокий*, *Aktinge* → *река Дальняя*.

Наиболее частотным способом собственно согласования номинаций природных объектов является перевод (17 случаев). Примерами могут служить не только полные переводы топонимов типа *Kurwe* → *река Кривая* или *Kriegergraben* → *канавка Солдатская*, но и частичные переводы (9 из 17), когда переводится лишь один компонент многокомпонентного географического названия, как правило, первый: *Groß Buchtenberg* (буквально «большая гора в бухте») → *гора Большой Курган*, *Alte Gilge* → *озеро Старое* (второй компонент при переводе просто опускается).

Вторым по распространенности способом согласования применительно ко Славскому району Калининградской области становится уже упомянутая тематическая соотнесенность (9 случаев), имеющая место, например, при переименованиях *Parwe* (от польского *pałowa* – овраг) → *река Луговая* и *Jungfernwerder* (немецкое «остров дев») → *остров Молодов*.

Далее следуют переименования, основанные на:

- аллюзии (5 случаев), в частности, *Warsze* (от литовского обозначения плотины, препятствующей ходу рыбы) → *река Баржа*;

- ассоциации (2 случая), предполагающей выбор нового топонима, семантически связанного с переводным эквивалентом исходного топонима. Примером может служить псевдоассоциация *Alte Klaar* → *канал Светлый*, при которой основа *klaar* имеет неясное происхождение, но напоминает немецкое прилагательное *klar* («ясный»), значение которого соотносится со значением избранного инициаторами переименования прилагательного «светлый»;

- заимствовании исходной лексической единицы. Здесь для Славского района можно назвать единственный пример: *Timber* → *канал Тимбер*.

Как и среди наименований населенных пунктов, среди наименований природных объектов доминируют топонимы балтийского происхождения, семантика которых восстанавливается носителями русского языка с более осязаемым трудом, чем семантика немецкоязычных топонимов, и так же можно предположить, что согласованно с исходным языковым материалом переименоуются именно легко переводимые немецкие единицы. Однако оказывается, что из 22 немецких топонимов 14 были заменены формально и семантически независимыми единицами. Не удалось выявить и каких-либо закономерностей при переименовании 21 природного объекта, имевшего двухкомпонентное название, где один компонент является древнебалтийским, а второй (обычно - определяющее слово вроде *Alt*, *Neu*, *Klein*, то есть *Старый*, *Новый* или *Малый*) происходит из немецкого языка. Подобные топонимы могут как подвергаться частичному переводу (*Alte Tawelle* → *река Старая Товарная*), так и вообще не учитываться при реноминации.

Релевантным аспектом исследования калининградских переименований считается сравнение набора **семантических классов**, к которым относились исходные топонимы, с соответствующим набором для советских реноминаций. Применительно к ойконимам в этом плане наблюдаются существенные сходства исходных и новых единиц. Так, из 14 групп восточно-пруссских географических названий более или менее значительное количество представителей имели классы названий, связанных с флорой местности (9 ойконимов, например, *Karkeln* (от прусского «ива»), *Stucken* (от прусского «липа»)), ее рельефом (5 типа *Stobingen* («поселок в каменистой местности»)), деятельностью населения (5, в частности, *Sköpen* («поселение деревенских кузнецов»)), а также близлежащими водоемами (4 ойконима, например, *Escheringken* (от литовского «место около озера»)). Важнейшими семантическими группами славских ойконимов (из в общей сложности 17 таких классов) являются группы названий, данных по флоре местности (8 случаев, например, *пос. Лозняки*, *пос. Лужки*), рельефу (6 единиц типа *пос. Дюнное*, *пос. Мысовка*), советскому населенному пункту-изначальному месту проживания переселенцев в славский населенный пункт (5 ойконимов, в частности, *пос. Московское*) или близлежащему водоему (тоже 5 номинаций, например, *пос. Исток*).

Из заметных различий в этой сфере отметим два. Во-первых, только в исходном ойконимическом материале присутствуют патронимы, то есть названия поселений по именам их владельцев или основателей (их 5, например, *Endreyen* (предположительно от имени Андреас), что вполне объяснимо историческими причинами: советские люди переселялись в уже существующие населенные пункты, естественно, по закону не переходящие в их собственность. Во-вторых, идеологически окрашенные ойконимы играют более весомую роль среди новых географических названий (здесь их 22, в частности, *пос. Большеяково* или *пос. Гастеллово*). В исходной ойконимии также представлены наименования, несущие идеологическую нагрузку, но их намного меньше (9 топонимов, образованных от имен королей и некоторых членов их семей, например, *Klein Friedrichsdorf* («малая деревня короля Фридриха») или *Groß Friedrichsdorf* («большая деревня имени того же короля»).

При сравнении основных семантических классов исходных и новых названий природных объектов Славского района Калининградской области выяснилось, что среди первых преобладают названия по качественному составу объекта (их 18, например, *Widrup* (от прусского «река с водоворотом»), *Loye-Fließ* (от индоевропейского «болотистый» и немецкого «поток») и его внешнему виду (16, в частности, *Raging* («выдающийся вперед»)), а среди вторых – также названия по внешнему виду (25, например, *канава Косая, канал Кривой*), но еще и номинации по близлежащему водоему (22, в частности, *урочище Баржса* рядом с *рекой Баржсей, урочище Заречное*). К числу наиболее представительных семантических классов, общих для исходных и новых топонимов, принадлежат дополнительно названия по флоре, фауне, населенному пункту, функции и рельефу местности. Случаи предпочтения идеологически окрашенных названий природных объектов являются единичными как в восточно-прусском прошлом региона, так и после калининградской кампании по переименованию. В качестве более или менее показательного отличия укажем лишь на более выраженную в Восточной Пруссии склонность к отбору оценочных названий для природных объектов (7 случаев против 2 случаев в славской топонимике; пример – река *Arge* (при буквальном переводе «злая»)).

В заключение сопоставим результаты анализа славских переименований с итогами целостного исследования реноминаций по ряду районов Калининградской области [3, с. 23]. Несмотря на некоторую общность обнаруженных тенденций, например, на тот факт, что для обеих изученных выборок наиболее характерным способом согласования топонимов при переименованиях стал перевод, необходимо констатировать, что в целом статистические расхождения приходится оценивать как значительные. В частности, доля независимых переименований при привлечении выборки большего объема сокращается как для населенных пунктов (с 93 % до 85 %), так и для природных объектов (с 72 % до 55 %). Таким образом, порайонное рассмотрение топонимических реноминаций представляется нам целесообразным направлением дальнейших исследований по формированию регионального топонимического пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Валль, В.Д. Роль экстралингвистических факторов при переименовании населенных пунктов Калининградской области // *Lingua Mobilis*. – 2014. - № 1. – С. 55-63.
- 2 Демьянов, К.В., Рыженко, В.Г. Идеология, топонимика, политика памяти: о массовом переименовании городов в СССР // *Вестник Омского университета*. – 2017. - № 4. – С. 153-160.
- 3 Петешова, О.В. Способы согласования топонимов при переименовании (на материале топонимической системы Калининградской области) // *Вестник гуманитарного научного образования*. – 2012. - № 6. – С. 23-25.
- 4 Решение Облисполкома № 560 от 31.12.1947 г. // *Материалы Государственного архива Калининградской области* 297.1.23.
- 5 Рублева, О.Л. Топонимическая система Приморья: аспекты и перспективы исследования // *Известия Восточного института*. – 2016. - № 4. – С. 35-44.
- 6 Федоров, Г.М. Знаете ли Вы Калининградскую область? - Калининград: Издательство РГУ им. И. Канта, 2009. – 205 с.

PECULIARITIES OF TOPONYMIC SPACE FORMATION IN SLAVSKY DISTRICT OF KALININGRAD REGION

Peteshova Olga Victorovna, Phd in Linguistics, Associate Professor,
Associate Professor of the Institute of Education;

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: opeteshova@kantiana.ru

This article aims to determine the features of formation system of toponyms during the common renaming of settlements and natural objects. Slavsky district of Kaliningrad region is analyzed from these aspects for the first time, and the author demonstrates the correlation of renomination strategies on the location of the respective territories. The main areas of research are the correlation of initial and new toponyms, the role of linguistic origin of the initial toponyms after renaming, as well as semantic classifications of regional geographical names.

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ»

SECTION "PROBLEMS OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS TRAINING OF STUDENTS"

УДК 378.046.4

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ТРЕНЕРОВ ДЛЯ РАБОТЫ В СФЕРЕ ФИТНЕСА

¹Артамонов Сергей Евгеньевич, аспирант

³Зайцев Анатолий Александрович, д-р пед. наук, профессор

²Самойлина Валентина Николаевна, старший преподаватель

^{1,2}ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: artsereg@mail.ru; VSamoilina@kantiana.ru

³ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: aaz39@rambler.ru

В статье затрагивается тема дополнительного профессионального образования в вузе. Особое внимание уделяется трудностям, с которыми может встретиться человек, который решил посвятить себя фитнес-индустрии. Авторами предпринимается попытка разработать структурно-функциональную модель повышения квалификации и рассматривается возможная структура образовательной программы профессиональной переподготовки в вузе для работы в сфере фитнеса.

Фитнес, с его разнообразием направлений, набирает все большую популярность, как среди людей, решивших укрепить здоровье, достигнуть определенных целей физической подготовки, так и среди специалистов разного профиля, обеспечивающих этот процесс. Сказанное подтверждает анализ рынка фитнес – услуг в России, проведенный М.В. Ефремовой, О.В. Чкаловой и Т.К. Бошман [1, с. 34].

В каждом востребованном центре, клубе, есть персональный тренер, и не один, который предоставляет фитнес – услуги населению. Говоря об их деятельности, становится актуальным вопрос качества проведения индивидуальных тренировок. Любой заинтересованный в высококвалифицированном персонале руководитель будет стремиться создавать условия для повышения профессионализма своей команды. Помимо этого, и сам тренер, который целенаправлен в своем профессиональном и личностном развитии, будет искать возможности для получения определенных знаний, необходимых в работе, что в свою очередь, в дальнейшем, при правильном их использовании, приведет к увеличению и финансовой составляющей. Совершенствование своих навыков или формирование новых умений должны являться одними из приоритетных направлений для персонального фитнес – тренера, как начинающего, так и опытного.

Целью настоящего исследования стала разработка моделей подготовки персональных тренеров в фитнесе с учетом имеющихся у них квалификаций.

Получая, или уже имея образование (как профильное, так и нет), те, кто решил посвятить себя фитнес – индустрии, часто сталкиваются с проблемой владения набором специальных технологий для работы с клиентами, ставящих самые разнообразные задачи своего физического совершенствования. Заключается она в почти полном отсутствии интегрированных курсов в вузах, направленных на решение задач в этой сфере. В связи с этим у будущего персонального тренера появляется необходимость прохождения обучения в частных организациях по отдельным направлениям своей деятельности, что требует больших временных и финансовых затрат.

Обращаясь к предложениям организаций, ведущих обучение по узким направлениям деятельности в сфере фитнеса, перед тренером становится проблема выбора образовательной траектории. В связи с большим количеством видов программ, как в фитнесе, так и в обучении, сделать его трудно. Эта трудность связана с содержанием и объемом предлагаемых семинаров, курсов. Анализ программ таких форм подготовки персональных тренеров показывает, что одни программы имеют недостаточное количество дисциплин для овладения тем или иным характером работы в фитнесе, в других, акцент делается на профильную подготовку по конкретному направлению или же конкретной области (стопам, позвоночнику и т.д.). Поэтому у специалиста, начинающего работать в сфере фитнеса, могут возникнуть проблемы с нехваткой базовых

знаний, составлением персональных траекторий физического совершенствования с применением различных средств физической культуры.

Учитывая сказанное выше, можно предположить, что рациональным будет построение программ подготовки персональных тренеров для фитнес – индустрии состоящих из двух блоков. Первый блок – базовый. В его содержание должен входить необходимый и достаточный перечень дисциплин, освоение которых позволит тренеру работать с лицами разного возраста, физической подготовленности, уровня здоровья и мотивации. Второй блок – специализированное обучение. Его содержание наполняется в зависимости от имеющейся в регионе спортивной инфраструктуры и современных трендов в физической культуре.

Теоретический анализ и обобщение публикаций, посвященных рассматриваемой проблеме, показал, что тема подготовки кадров для фитнеса, и в частности персонального тренинга, недостаточно освещена и разработана. Например, в одной из опубликованных работ К.Д. Волкова [2], акцент делается на формировании у будущих специалистов по физической культуре и спорту специальных профессиональных компетенций для работы в оздоровительном фитнесе. Автором на основе компетентного подхода была создана учебная программа подготовки инструкторов тренажерного зала. В качестве субъекта были выбраны лица имеющие профильное образование. Но, одной из проблем кадрового обеспечения в сфере фитнеса является отсутствие базового профильного образования у персональных тренеров. В результате такие тренеры назначаются на должности инструкторов и в соответствии с нормативными документами обладают меньшими функциями относительно проведения занятий и должны работать по утвержденным программам. Персональный тренер, наоборот, обладает правом составления индивидуальных фитнес – программы с использованием разнообразных фитнес – технологий.

Таким образом, в качестве персональных тренеров работают по крайней мере две категории специалистов: имеющие профильное образование и нет. Следовательно, получение документа, разрешающего работать персональным тренером в фитнесе необходимо осуществлять через систему повышения квалификации, а для других через систему переквалификации. Поэтому можно утверждать, что должно быть минимум как две модели подготовки персональных тренеров для фитнеса.

Модель повышения квалификации лицам, обладающим профильным образованием представлена на рис. 1

Модель переподготовки через систему дополнительного профессионального образования, представлена на рис. 2

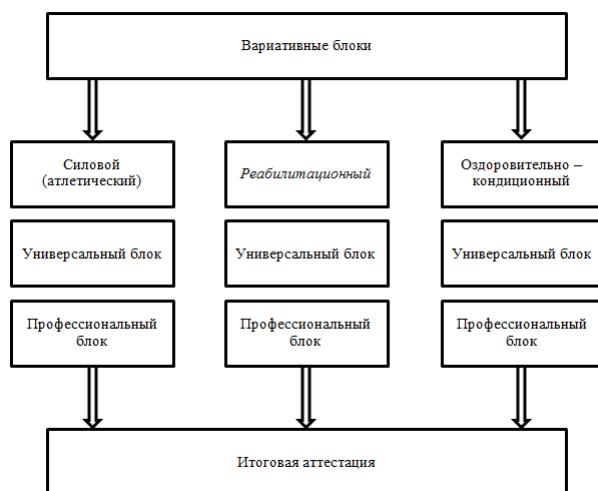


Рис. 1 Структура дополнительной образовательной программы повышения квалификации в вузе «Персональный тренинг в фитнесе»

Предлагаемая структурно–функциональная модель, показанная на рис. 1, имеет свои характерные особенности. Так, при поступлении на курс, лицам, имеющим профильное образование, предоставляется возможным сразу выбрать специальный блок, по которому они будут проходить обучение. Учитывая тот факт, что они должны обладать необходимой минимальной теоретической базой, согласно их квалификации, становится возможным применение более узконаправленных блоков. Выбирая один из предложенных вариантов, обучающийся должен исходить из того, какую задачу он ставит перед собой. Например, для действующего работника в сфере фитнеса, это может быть необходимость дальнейшего профессионального совершенствования в деятельности, приближенной к нему, или выбор направления, в котором он наименее компетентен, с позиции проведения занятий, подбора средств и методов. По отношению к человеку, у которого есть профильное образование, но нет опыта работы в сфере фитнеса, этот курс может стать фундаментом в выборе его дальнейшей специализации для работы, или более подробным изучением конкретной сферы в фитнесе.

Функциональность модели заключается в том, что в процессе прохождения обучения в каждом из трех направлений будут закладываться основы работы и по двум другим. Тем самым формируется взаимосвязь между предложенными образовательными блоками.

Как видно из рисунков 1 и 2, в обоих моделях представлены универсальный и профессиональный блоки. Предполагается, что универсальный блок наполняется содержанием дисциплин, которые направлены на личностные качества персонального тренера в фитнесе. Это, прежде всего, формирование принятых норм профессионального поведения, общения с подопечными и т.п. Второй блок – профессиональный, характеризуется практико – ориентированной стороной работы. Он содержит, к примеру, особенности работы в фитнесе с людьми, имеющими спортивный опыт, кто в настоящее время действующий спортсмен, но с проблемами опорно–двигательного аппарата, или людьми, основная задача которых укрепление здоровья, формирование осанки, похудение и ряд других. В нем могут быть представлены направления фитнеса, наиболее актуальные с позиции проведения персональных занятий, использование их средств и методов, применения разнообразных фитнес – технологий.

Для допуска к итоговой аттестации лиц, проходящих обучение, предлагается использовать специальные карточки–задания, которые содержат набор определенных характеристик клиента, пришедшего за фитнес услуги. Персональному тренеру необходимо подготовить в течение заданного времени (15 минут) программу занятия и затем публично обосновать ее. Приведем два примера, типичные для современного фитнеса.

Пример 1 – экстрасверт с повышенным артериальным давлением, имеющий левосторонний грудной сколиоз первой степени, а плоскостопие второй степени.

Пример 2 – бизнесмен, с избыточным весом пришел для того, чтобы подготовиться к участию в соревнованиях по бегу среди любителей, на пробном занятии выявлены ошибки в технике бега.

Получив допуск, для итоговой аттестации рационально провести открытое персональное занятие или семинар от обучающихся. Это будет способствовать взаимообмену опытом, и обсуждению тех или иных особенностей в работе персонального фитнес – тренера.

Фитнес – это не один профиль деятельности, необходимо понимать как минимум специфику основных направлений и особенности их использования, чтобы способствовать достижению результата у подопечных. Проблема классификации самих направлений (программ) в фитнесе так же актуальна. Работа О.Н. Степановой и С.В. Савина [3] является ее подтверждением. В ней авторы предлагают критериальную базу и соответствующую ей классификацию фитнес – программ, разработанную по результатам изучения и обобщения опыта работы фитнес – клубов: наблюдений, опросов представителей администрации и тренеров (инструкторов).

Учитывая предложенную структурно – функциональную модель дополнительной образовательной программы повышения квалификации для работы персональным тренером по фитнесу, представляется возможным ее интеграция и в профессиональную переподготовку в вузе, для тех, у кого нет профильного образования, желающих работать персональными тренерами в фитнес – индустрии.

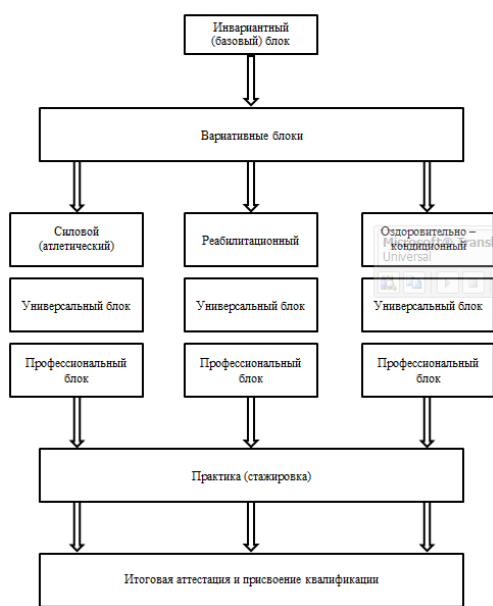


Рис. 2 Структура дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки в вузе для работы персональным тренером в сфере фитнеса

Рассмотрим структуру более подробно с позиции обучающегося. Как видно из рис. 2, на начальном этапе, поступив на курс, осваивается инвариантный (базовый) блок. Он может содержать в себе базовые дисциплины, необходимые всем, вне зависимости от дальнейшей специализации: анатомия, физиология, биомеханика двигательной деятельности, биохимия и т.д. Прежде чем перейти на следующий этап, проводится контрольное тестирование знаний. При положительной оценке, предлагается выбрать обучающимся более узкий профиль, который они хотели бы изучить. Состоит он из трех блоков:

- 1 Силовой (атлетический).
- 2 Реабилитационный.
- 3 Оздоровительно – кондиционный.

Каждый из них имеет свои особенности. После освоения блоков по направлениям деятельности, проводится контрольное тестирование, дающее возможность отслеживать степень усвоения полученных знаний. При положительном прохождении тестирования, обучающийся рекомендуется к освоению практической деятельности в фитнесе. Местом для прохождения могут быть клубы, центры, студии, с возможным дальнейшим устройством, или база образовательной организации проводящей обучение. Итогом всего обучения является аттестация. Здесь может быть представление небольшой курсовой работы, исследования, или анализ научно-методической литературы по определенному разделу, после защиты которой, присваивается квалификация, дающая право работать персональным тренером в сфере фитнеса. Дальнейшее обучение зависит от самих тренеров, их специфики, желаний, возможностей, стремления к профессиональному росту, или степени освоения деятельности по конкретному направлению фитнеса и последующей работе.

Безусловно, представленные на рисунках структуры дополнительных образовательных программ не являются исчерпывающими и представлены обобщенно. Можно наполнить их и другими блоками, более узкими, или же наоборот объединить некоторые, прописать подробно само содержание. Однако эти возможные направления, их востребованность и интегрированность в модели мы оставляем для своей дальнейшей научной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефремова М.В. Анализ российского рынка фитнес – услуг // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 21 (420). – С. 25 – 37.
2. Волков К.Д. Формирование у будущих специалистов по физической культуре и спорту специальных профессиональных компетенций для работы в оздоровительном фитнесе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 2009. – 24 с.
3. Степанова, О.Н. Критерии классификации и типология фитнес – программ // Вестник спортивной науки. ФНЦ ВНИИФК. – 2015. – С. 49 – 53.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODELS OF TRAINING PERSONAL TRAINERS FOR WORK IN THE FIELD OF FITNESS

Artamonov Sergey Evgenyevich, postgraduate student
Zaitsev Anatoly Alexandrovich, doctor of education, professor
Samoilina Valentina Nikolaevna, senior lecturer

Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia, e-mail: artsegeg@mail.ru; VSamoilina@kantiana.ru
FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: aaz39@rambler.ru

The article deals with the topic of additional professional education in higher education. Special attention is paid to the difficulties that can be encountered by a person who has decided to devote himself to the fitness industry. The authors attempt to develop a structural and functional model of refresher course and consider the possible structure of the educational program of professional retraining at the University for work in the field of physical culture.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КИСЛОРОДОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ НАГРУЗКЕ В УСЛОВИЯХ ГИПОКИНЕЗИИ

Бояркина Анжелика Александровна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: angelika6131@yandex.ru

Переход на дистанционный формат обучения обусловил изменение ежедневной физической активности студентов при увеличении суммарной компьютерной нагрузки. Доминирующими стали работы, выполняемые в вынужденной статичной позе в сочетании с небольшими локальными физическими нагрузками на фоне ежедневного зрительного перенапряжения. Это отразилось на функциональных резервах кислородотранспортной системы студентов, проявляющееся в нарушении регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы и требующее разработки коррекционных мероприятий средствами физической культуры.

В период вынужденной самоизоляции в условиях перехода на дистанционную форму обучения у студентов высших учебных заведений наблюдалось значительное увеличение временной компоненты применения компьютерных технологий. Больше количество времени приходилось затрачивать на самостоятельное освоение учебного материала, поиск необходимой информации в интернет-ресурсах, выполнение учебных заданий в цифровом формате. Нередко повышению нервно-эмоционального фона обучающихся способствовал дефицит компьютерной техники в семье, что приводило к смещению основной рабочей компьютерной нагрузки студентов на вечернее и ночное время. При этом привычный уровень ежедневной физической активности значительно снизился, особенно у лиц, имеющих ограниченный доступ к занятиям физической культурой по медицинским показаниям. Увеличение учебной компьютерной нагрузки на фоне выраженной гипокинезии может негативным образом отразиться на функциональном потенциале кислородотранспортной системы студентов, что объясняет актуальность настоящего исследования.

Для компьютерной учебной нагрузки характерны ряд особенностей:

- высокий уровень нервно-эмоционального напряжения;
- поиск и переработка большого количества информации, нередко в течение ограниченного периода времени;
- высокая ответственность за выполненную работу;
- повышенные требования к уровню функционирования когнитивных процессов;
- ненормированный рабочий день;
- одновременное использование разных информационных потоков, требующее повышенной скорости переключения внимания;
- менее выраженное наступление утомления. [1]

Резкое увеличение разнонаправленной компьютерной нагрузки на фоне снижения ежедневной физической активности может значительно снизить функциональный потенциал сердечно-сосудистой системы студентов.

Изменение организации учебного процесса, отразившегося на привычном режиме труда и отдыха, обусловило снижение ежедневной физической активности, особенно у студентов, имеющих медицинские противопоказания к общей физической нагрузке. Это привело не только к изменению физических кондиций, но и повлияло на уровень общей работоспособности респондентов. Значительное увеличение компьютерной учебной нагрузки и объема перерабатываемой информации привело к резкому напряжению нервно-эмоционального фона и, как следствие, к изменению функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

С целью выявления функциональных возможностей кислородотранспортной системы студентов при увеличенной компьютерной нагрузке в условиях вынужденной гипокинезии, нами было проведено экспериментальное исследование на базе Калининградского государственного технического университета. В исследовании приняли участие 57 студентов 1-3 курсов различных специальностей и уровня подготовки. Из них 37 человек – студенты, относящиеся к IV группе здоровья и 20 человек – студенты, относящиеся к I и II группам здоровья.

В период самоизоляции респондентам предлагалось выполнить измерение уровня артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на высоте повышенной компьютерной нагрузки. Измерения производились с интервалом в 60 минут на протяжении всего периода непрерывного использования любых цифровых носителей. Поскольку временной диапазон представленных скринингов оказался достаточно широким, мы рассмотрим изменение основных гемодинамических показателей в течение трехчасовой работы.

Повышенная умственная нагрузка характеризуется напряжением психоэмоционального фона, что, в свою очередь, усиливает активность симпато-адреналового комплекса, воздействующего на различные вегетативные функции. Под действием изменившегося гормонально фона повышается возбудимость центральной нервной системы, изменяется частота сердечных сокращений и уровня систолического артериального давления (САД). Рассмотрим динамику основных показателей кардиореспираторной системы во время длительной компьютерной нагрузки.

В экспериментальном исследовании приняли участие студенты, относящиеся к возрастной категории от 18 до 25 лет. Для данного возрастного диапазона нормальными показателями частоты сердечных сокращений принято считать 60-80 ударов в минуту. Превышение этого показателя рассматривался нами как функциональная тахикардия, изменение величины ЧСС в сторону уменьшения – функциональная брадикардия. (Табл.1)

Таблица 1

Динамика частоты сердечных сокращений в период увеличенной компьютерной нагрузки

Показатели ЧСС	До начала исследования		Через 60 минут		Через 120 минут		Через 180 минут	
	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.
Нормосистолия	70%	54,1%	45%	62,2%	60%	56,8%	75%	54,1%
Тахикардия	20%	43,2%	45%	37,8%	30%	40,5%	15%	43,2%
Брадикардия	10%	2,7%	10%	0%	10%	2,7%	10%	2,7%

Уровень систолического артериального давления, соответствующий данной возрастной норме, варьирует от 110 до 129 мм.рт.ст. Показатели, превышающие верхнюю границу нормы, расценивались нами как функциональная гипертензия. Снижение уровня систолического артериального давления ниже 110 мм.рт.ст. соответствовало функциональной гипотонии. (Табл.2)

Таблица 2

Динамика систолического артериального давления в период увеличенной компьютерной нагрузки

Показатели САД	До начала исследования		Через 60 минут		Через 120 минут		Через 180 минут	
	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.	I гр. зд.	IV гр. зд.
Норма	60%	72,9%	55%	64,9%	65%	70,3%	55%	67,6%
Гипертензия	0%	8,1%	5%	13,5%	5%	16,2%	10%	16,2%
Гипотония	40%	18,9%	40%	21,6%	30%	13,5%	35%	16,2%

Как следует из представленных выше данных, более 50%, принадлежащих к различным группам здоровья, адаптировались к дистанционному обучению и достаточно адекватно реагировали на изменение ритма жизни. Большинство нормотонических реакций наблюдается у студентов, освобожденных от практических занятий по физической культуре и относящихся к IV группе здоровья. Эта категория респондентов, в силу медицинских показаний, находится в режиме вынужденной гипокинезии ежедневно. Поэтому, изменение формы обучения значительно отразилось на показателях работы сердечно-сосудистой системы и имело минимальное количество отклоняющихся от нормы реакций в отличие от студентов I и II групп здоровья.

По данным, полученным в результате проведенного исследования, у студентов, регулярно занимавшихся физической культурой, наблюдается большое количество гипотензивных реакций. Если мы говорим о повышенной психоэмоциональной нагрузке, то снижение уровня систолического артериального давления является нехарактерной реакцией организма. Следует помнить, что любая компьютерная нагрузка предъявляет повышенные требования к функциональному потенциалу зрительного анализатора. Кроме этого, длительная компьютерная нагрузка, по воздействию на основные системы жизнедеятельности организма, схожа с монотонным однообразным трудом. Монотонная работа приводит к снижению активности симпато-адреналовой системы, проявляющееся в превалировании тормозных реакций со стороны центральной нервной системы и появлении гипотензивных реакций со стороны сердечно-сосудистой системы. В данном случае почти у половины респондентов I группы здоровья изменение гемодинамики являются характерным отражением воздействия на организм монотонного умственного труда.

На основании имеющихся показателей работы сердечно-сосудистой системы можно рассчитать определенные индексы, позволяющие детализировать происходящие функциональные сдвиги. Одним из таких расчетных индексов является коэффициент экономизации кровообращения, рассчитанный нами по формуле Кваса:

$$КЭЖ = ПД \times ЧСС \quad (1)$$

где, КЭЖ – коэффициент экономизации кровообращения, ПД – величина пульсового давления, ЧСС – частота сердечных сокращений. [2]

В норме этот показатель равен 2600 ед.

Рассмотрим динамику изменений у разных групп респондентов. (рис.1)

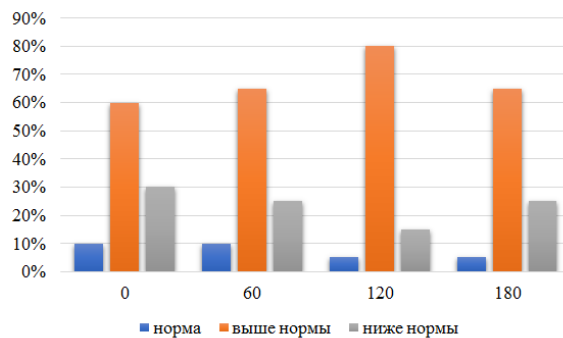


Рис. 1 Динамика КЭК у студентов I группы здоровья

Коэффициент экономизации кровообращения косвенно отражает величину минутного объема сердца и увеличивается при утомлении сердечно-сосудистой системы. У большинства респондентов I группы здоровья на протяжении всего периода исследования наблюдается увеличение расчетного показателя. Сравним с данными студентов, имеющих ограниченный доступ к занятиям физической культурой. (рис.2)

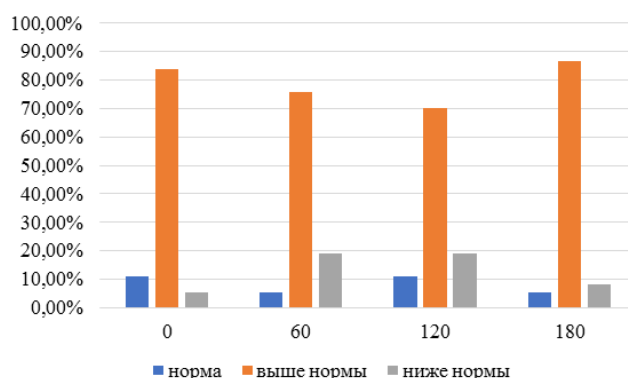


Рис. 2 Динамика КЭК у студентов IV группы здоровья

У второй группы респондентов изменения функционального потенциала кардиореспираторной системы аналогичны предыдущим, что является одним из доказательных признаков напряжения в работе основных систем жизнеобеспечения при увеличенной компьютерной нагрузке в период вынужденной гипокинезии.

Зрительное напряжение, характеризующее любую работу, выполняемую с применением компьютерных технологий, может быть самостоятельной причиной функциональной нагрузки на организм, а также может усиливать психо-эмоциональную компоненту напряженной учебной деятельности. По результатам опроса студентов, большинство из них не соблюдали правильную рабочую позу при работе на компьютере, задания выполняли с использованием всех цифровых устройств (ноутбуков, смартфонов, персональных компьютеров), нередко в ночное время, сидя на диване или лежа. Соответственно, помимо повышенной зрительной нагрузки на функциональный потенциал участников учебного процесса повлияли совокупность различных трудовых факторов (нерациональная организация режима труда и отдыха, работа в условиях плохой освещенности, длительное сохранение неправильной рабочей позы). Синхронное длительное воздействие совокупности нарушений могли негативным образом отразиться на кислородных потребностях сердечно-сосудистой системы. Основным показателем, отражающим потребность миокарда в кислороде, является индекс Робинсона (ДП), рассчитанный нами по формуле:

$$\text{ДП} = (\text{ЧСС} \times \text{САД}) / 100 \quad (2)$$

где, ДП – показатель двойного произведения, ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое артериальное давление. [2]

Индекс Робинсона, или показатель двойного произведения, измеряется в условных единицах и имеет подробную трактовку результатов. Проанализировав характеристику различных изменений уровня ДП, мы ввели более обобщенную классификацию результатов, отражающую два основных функциональных состояния кислородотранспортной системы:

- состояние физиологической нормы – это показатели индекса равные 84 усл.ед. и менее;
- состояние напряжения функциональных резервов – это показатели более 84 усл.ед.

При дискретном анализе полученных результатов были выявлены различные типы реакций в разных группах здоровья. Так, соотношение удовлетворительного функционального состояния сердечно-

сосудистой системы и напряжения регуляторных механизмов у студенток I группы здоровья на протяжении всего эксперимента было примерно равное. (рис.3)

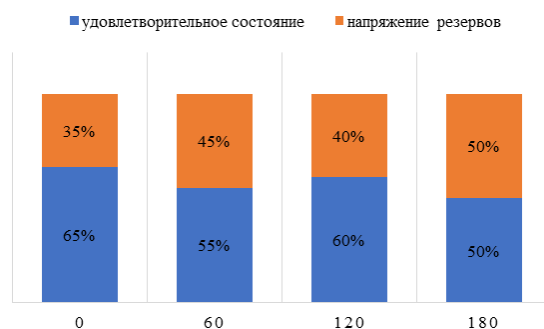


Рис. 3 Динамика показателей индекса Робинсона у студенток I группы здоровья

В то время, как у студентов IV группы здоровья на протяжении всего периода исследования доминировало напряжение регуляторных механизмов кардиоваскулярной системы. (рис.4)

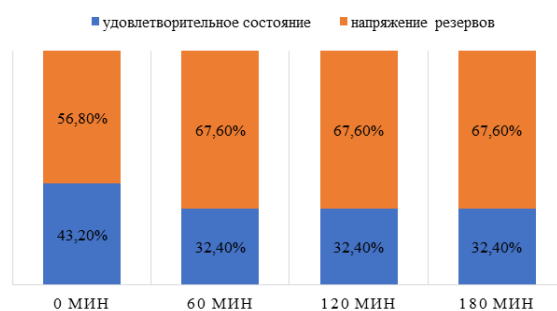


Рис. 4 Динамика показателей индекса Робинсона у студентов IV группы здоровья

Полученные результаты позволили нам сделать следующие выводы.

- 1 Доказано, что длительный дистанционного формата обучения обуславливает развитие у студентов состояния гипокинезии, отражающееся на функциональных возможностях кардиореспираторной системы.
- 2 Определена закономерность между характером изменения гемодинамических показателей на длительную компьютерную нагрузку и физической активностью индивида.
- 3 Выявлено значительное снижение функциональных возможностей кислородотранспортной системы студентов при увеличении компьютерной нагрузки в условиях гипокинезии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гигиена труда: учебник/ под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 – 599с.: илл.
- 2 Миллер Л.Л. Спортивная медицина [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Миллер Л.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Человек, 2015.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27601.html>.— ЭБС «IPRbooks»

FUNCTIONAL CAPABILITIES OF STUDENTS OXYGEN TRANSPORT SYSTEM UNDER LONG-TERM COMPUTER LOAD IN CONDITIONS OF HYPOKINESIA

Boyarkina Anzhelika Aleksandrovna, candidate of pedagogical Sciences,
associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: angelika6131@yandex.ru

The transition to the distance learning format caused a change in the daily physical activity of students with an increase in the total computer load. The dominant works were performed in a forced static position in combination with small local physical exertion against the background of daily visual overstrain. This affected the functional reserves of the oxygen transport system of students, which is manifested in a violation of the regulatory mechanisms of the cardiovascular system and requires the development of corrective measures by means of physical culture.

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ СИНХРОННОСТИ В ГРУППОВЫХ УПРАЖНЕНИЯХ ТЕХНИКО-ЭСТЕТИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

¹Быкасова Екатерина Константиновна, магистрант

²Воложина Марина Андреевна, преподаватель

³Зайцев Анатолий Александрович, д-р пед. наук, профессор

^{1,2}ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»

Калининградская региональная общественная организация
«Федерация эстетической гимнастики Калининградской области»,
Калининград, Россия, e-mail: s.e.k.85@mail.ru

^{2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.pylenok@klgtu.ru; anatoly.zajcev@klgtu.ru

Синхронность в групповых упражнениях технико-эстетических видов спорта является многокомпонентным понятием, ее уровень зависит от многих факторов. Научные работы в этой области требуют от исследователей проведения педагогических тестирований с целью установления уровня синхронности в группе. Статья посвящена выделению основных способов определения уровня синхронности спортсменов в команде, использование которых позволит получить правильную оценку результатов и сделать достоверные выводы.

Введение. поставка проблемы, актуальность работы

В групповых упражнениях технико-эстетических видов спорта (художественная гимнастика, эстетическая гимнастика, спортивная аэробика, чир спорт, «формейшн» в рок-н-ролле, синхронное плавание, синхронные прыжки на батуте, синхронные прыжки в воду, синхронное фигурное катание) синхронность является одним из важнейших аспектов исполнительского мастерства спортсменов. Как правило, это один из обязательных критериев оценки судьями на соревнованиях. Зрелищность групповых композиций зависит от согласованности движений спортсменов с музыкальным сопровождением и между собой (одинаковые способы выполнения, одинаковая амплитуда и ритм движений, четкость перестроений и рисунков)[1]. Нельзя не отметить тенденции роста требований к уровню мастерства и подготовке практически во всех динамично развивающихся сложнокоординационных видах спорта. И в условиях демонстрации высокой плотности результатов на соревнованиях, уровень синхронности может стать решающим фактором и привести команду к победе.

Научные исследования в области вопросов, связанных с формированием и совершенствованием синхронности, как важнейшего аспекта подготовки в групповых упражнениях технико-эстетических видов спорта, являются актуальными вплоть до настоящего времени. Любое исследование в данной области предполагает проведение педагогического тестирования, с целью выявления уровня развития способностей спортсменов, необходимых для достижения высокого уровня синхронности, до и после проведения педагогического эксперимента. [2] Тестирование позволяет изучить начальное состояние, зафиксировать данные о ходе и результатах эксперимента. Правильно подобранные способы тестирования для определения уровня синхронности способствуют наиболее эффективному проведению эксперимента, правильной оценке результатов, достоверным выводам.

Целью настоящей работы стало выделение основных способов тестирования для определения уровня способностей, влияющих на синхронность исполнения в технико-эстетических видах спорта.

Анализ методов определения синхронности

Методом исследования стал контент-анализ специальной литературы и научно-методических трудов, в сфере теории и методики сложнокоординационных видов спорта.

Исходя из комплексного понимания понятия синхронности, как согласованности, совпадении во времени и пространстве двигательных действий, совершаемых в упражнении, одновременности и параллельности движений спортсменов, можно выделить аспекты, которые влияют на синхронность во всех сложнокоординационных видах спорта. И опираясь на данные аспекты, целесообразно обозначить способы определения уровня синхронности.

Одним из компонентов, влияющих на синхронность, является одновременность исполнения всех движений и элементов спортсменами. Это определяется музыкально-ритмической подготовкой и формирова-

нием временной точности движений. Музыкальная подготовка входит в программу тренировки спортсменов, позволяет формировать умение слушать, понимать, сопереживать музыке, выполнять движения в соответствии с ее характером, темпом, ритмом, динамикой и находить наиболее соответствующие музыке движения. [3]. Достаточно схожие характеристики темпа и ритма музыки позволяют спортсменам сохранять синхронное выполнение движений. Музыкальные способности очень многогранны, в настоящее время дифференцированы и классифицированы, и имеют огромное значение в тех видах спорта, где соревновательная программа представляет собой исполнение упражнения под музыкальную композицию.

Предпосылки к успешному развитию музыкально-ритмических способностей могут зависеть в первую очередь от врожденных анатомо-физиологических, нейрофизиологических особенностей. Нормальная и высокая острота слуха могут повлиять на способность двигаться «в унисон» с музыкальной композицией. Это один из показателей сенсорной системы, который позволяет принимать сигналы, исходящие извне. Его можно проанализировать из записей медицинских карт, выявить несовместимость и отклонения по данному показателю.

Метод экспертной оценки, как правило, может использоваться для оценки степени согласования движений спортсменов и музыкального сопровождения в сложнокоординационных видах спорта. Реализация данного метода возможна путем разучивания небольшой композиции с определенным количеством счетов, координационно доступной для воспроизведения, с последующей записью исполнения под музыку. Результаты применения этого оцениваются по специальной шкале, которая разрабатывается приглашенными независимыми экспертами.

Уровень чувства ритма – еще один показатель, который подвергается тестированию в целях определения уровня синхронности, так как ощущение соразмерности движений необходимо для четкого воспроизведения ритмического рисунка композиции всеми членами команды. Ритм – это комплексная характеристика, которая выражает отношение акцентов во времени и пространстве. Используя следующее задание можно оценить элементарное проявление чувства ритма. Оно заключается в том, что спортсменам необходимо повторить заданный ритмический рисунок посредством хлопков. Применение современных технологий аудио и видеозаписи, разработанных компьютерных программ оценки показателей чувства ритма позволяет модифицировать такой способ тестирования в настоящее время. В своем исследовании Корбакова А. А. и Степанова И. А. применили модификацию программы для ЭВМ «Ритм» для разработки контрольного упражнения по выявлению внутреннего темпо-ритма спортсмена и музыкального темпо-ритма произведения [4]. Суть упражнения заключалась в создании фонограммы с записью ритмического рисунка. Далее спортсменам было предложено прослушать фонограмму и воспроизвести ее дважды. Один раз совместно со звучащей фонограммой с сопровождением метронома, второй раз - под внутренний счет спортсмена (без музыкального сопровождения). Последовательным нажатием на клавишу клавиатуры производилась запись ритмического рисунка спортсменом. С помощью сопоставления графических изображений ритмограмм осуществлялась оценка уровня ритмических способностей. Кроме того, повторение подобных тестирований и сопоставление результатов позволяет отследить динамику уровня синхронности и своевременно вносить изменения в процесс подготовки спортсменов. В видах спорта синхронной направленности способность создавать и воспроизводить ритмический рисунок имеет важное значение.

Еще один из компонентов, определяющих синхронность исполнения – это пространственная точность движений, что предполагает умение точно воспроизводить параметры элементов, соответствующие технике исполнения по правилам. В первую очередь это обуславливается специальной физической подготовленностью и навыками воспроизведения движений по заданным (эталонным) параметрам, с заданной амплитудой, положением звеньев тела всеми членами команды. На этой основе строится умение команды воспроизводить амплитуду элементов одинаково. В целях тестирования пространственной точности движений целесообразно обратиться к гониометрическому методу, который позволяет оценить уровень точности суставных перемещений. Двигательное качество «суставная точность» включает в себя три компонента: точность отмеривания, точность воспроизведения, точность дифференцирования. Каждый компонент имеет самостоятельное значение, и вместе с тем все они обладают общим свойством – временной совмещенностью [5] Чтобы целенаправленные движения оказывались точными и четкими спортсмен должен проявлять одновременно три способности. Реализацию гониометрических методик целесообразно строить на основе двигательных заданий, выполняемых без зрительного контроля с использованием градуированного фона, контурограмм на стене, разметки на полу. В качестве примеров двигательных заданий для спортсменов можно привести следующие: выполнение сгибания руки и достижение определенного угла в локтевом суставе, отведение руки относительно корпуса в сторону на несколько различных эталонных градусных величины. Для достижения достоверности результатов тестирования необходимо выполнение задания определенное количество раз, не менее 5 и не более 10, для исключения эффектов адаптации либо утомления и привыкания.

Говоря о пространственной точности движений, отдельно можно выделить способность к ориентированию в пространстве, характеризующуюся умением спортсменов правильно определять свое положение

на площадке, точность построений и перестроений, дистанцию до других членов команды в различных композиционных рисунках. Контрольное упражнение, позволяющее оценить вышеназванную способность, может заключаться в следующем: ходьба по периметру размеченного квадрата с завязанными глазами, отмеривание и воспроизведение заданного расстояния до неподвижного ориентира, предмета или другого спортсмена.

Отличием чир спорта от гимнастики (5 спортсменок), акробатического рок-н-ролла (максимально 6 пар, по направлению "Формейшен" 16 участниц) является большое количество спортсменок на площадке (до 24). Что указывает на повышенное внимание на уровень синхронности спортсменов. В графе групповое исполнение, синхронность является главным показателем раздела оценки и описывается в оценочном листе как "синхронное исполнение всеми членами группы в соответствии с музыкой". В научных исследованиях Эпп Т.И., Пшеничниковой Г.Н.[6,7] рассматриваются варианты определения синхронности команды. произведены тесты : прыжок с поворотом на 360° налево, точность воспроизведения заданной амплитуды правой ногой, выполнение стандартного комплекса, точность воспроизведения заданного музыкального отрезка. На основе полученных данных ученые разработали методику повышения синхронности команд. Задания включают в себя : освоение заданных положений и амплитуд движений звеньев тела, воспроизведение в двигательных соединениях, коррекция индивидуальной ритмово-темповой структуры движений, совершенствование пространственной ориентации при выполнении построений и перестроений, совершенствование умения перестроения двигательных соединений в соответствии с изменением музыкального сопровождения[7]. Был произведен эксперимент , методика включала в себя музыкальность и ритмичность, точность положения рук, двигательная координация, точность выполнения махов, ориентация в пространстве, согласованность действий [6]. Результаты исследований были разделены на музыкально-ритмическую и координационную подготовленность спортсменов. В результате данного эксперимента было решено дополнить упражнения на музыкально-ритмическую и координационную подготовленность. Эффективность методики была подтверждена.

Такие элементы, как пируэты, являются самой зрелищной частью в программе чир-перформанса (чир-фристайла и чир-джаза) . В России особенно популярен гранд пируэт, *pirouette a la seconde*, выполняемый всей командой. Также в России в чир-фристайле часто используют маховое колесо. В чирлидинге особенно популярно использовать в программе выполнение сальто назад всей командой, иногда соединенное с прыжком. И самый популярный прыжок в чир спорте, особенно в России, это той тач. В Америке его считают особенностью русских программ. Синхронное выполнение данного прыжка всей командой особенно влияет на зрелищность композиции. Перечисленные элементы требуют особенного внимания при изучении синхронности, на что мы и обратим свое внимание и в рекомендациях укажем на что необходимо обратить свое внимание при улучшении синхронности команды.

Выводы

Формирование и совершенствование синхронности является актуальной темой исследований во всех технико-эстетических видах спорта, где правилами предусмотрено групповое исполнение программы. Синхронность является многокомпонентным понятием, на которое влияют многие факторы. Поэтому с целью диагностики уровня синхронности необходимо комплексно подбирать контрольные двигательные задания, позволяющие учесть влияние каждого компонента для получения достоверных результатов исследования. Необходимо провести исследования в группах технико-эстетических видах спорта на синхронность, привести собственные рекомендации по упражнениям. Привести примеры использования вспомогательных средств. Планируемые исследования будут произведены в группах на занятиях по гимнастике и чир спорту, согласно изученным методам определения синхронности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковшура Т. Е. Синхронность движений, как одна из составляющих критерия «исполнение» в спортивной аэробике // Наука и образование: инновации, интеграция и развитие, Уфа, № 1 (2), 2015 - с. 34-35.
2. Корбакова А. А. Совершенствование пространственной и временной точности движений в дисциплине «Формейшн» танцевального спорта / дисс. на соиск. уч. степ. канд. пед. наук (13.00.04), НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, 2019. – 254 с.
3. Сизова Т. В. Совершенствование чувства ритма и умения выполнять движения в соответствии с музыкальным сопровождением у студенток вузов, занимающихся художественно гимнастикой // Научно-теоретический журнал «Ученые записки», НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, № 11 (117), 2014 - с. 135-139
4. Корбакова А.А., Степанова И.А. Музыкально-ритмические способности как фактор, влияющий на точность построений и синхронность исполнения в дисциплине «формейшн» в танцевальном спорте // Научно-теоретический журнал «Ученые записки», НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, №6 (160), 2018 -с. 97–101
5. Полещук Н. К. Основы гониометрической практики // Учебное пособие, Петрозаводск, 2004 – 191 с.

6. Эпп Т.И., Пшеничникова Г.Н. Методика совершенствования согласованности групповых двигательных действий квалифицированных спортсменов в черлидинге // Омский научный вестник, №2 (126), 2014 - с. 204-208

7. Эпп Т.И., Пшеничникова Г.Н. Согласованность двигательных действий в командных соревновательных композициях в черлидинге // Омский научный вестник, №2 (116), 2013 - с. 241-244

METHODS FOR DETERMINING THE LEVEL OF SYNCHRONICITY IN GROUP EXERCISES OF TECHNICAL AND AESTHETIC SPORTS

¹Bykasova Ekaterina Konstantinovna, master degree students, coach

²Volozhina Marina Andreevna, teacher

²Zaitsev Anatoly Alexandrovich, doctor of science in pedagogical, professor

^{1,2}Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad's regional public organization

«Federation of aesthetic gymnastics of Kaliningrad region»,

Kaliningrad, Russia, e-mail: s.e.k.85@mail.ru

²FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.pylenok@klgtu.ru

Synchronicity in group exercises of technical and aesthetic sports is a multicomponent concept, its level depends on many factors. Scientific work in this area requires researchers to conduct pedagogical tests in order to establish the level of synchronicity in the group. The article discusses the main methods of determining the level of synchronicity of athletes in a team, the use of which will allow to obtain a correct assessment of the results and draw reliable conclusions.

УДК 001.4

СОСТАВЛЕНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СПОРТИВНОЙ АЭРОБИКЕ

Васюкевич Алена Анатольевна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: vais-3000@yandex.ru

Соревновательная программа в спортивной аэробике должна соответствовать правилам вида спорта. Хореографию упражнения оценивает судья Артистичности. Программа должна быть как маленькое произведение искусства, которое должно оставить что-то запоминающееся, рассказ или впечатление, созданные с помощью средств аэробной гимнастики.

Составление соревновательных программ опирается на правила соревнований по спортивной аэробике, которые переиздаются каждый четыре года. На данный момент действуют правила на цикл 2017-2020г. Спортсмены выступают в следующих номинациях:

- индивидуальные выступления женщин;
- индивидуальные выступления мужчин;
- смешанная пара;
- трио (3 человека);
- группа (5 человек);
- танцевальная гимнастика (8 человек);
- гимнастическая платформа (8 человек).

В программах, где участие принимают 3 человека и более количественное соотношение мужчин и женщин свободное.

Хореографию упражнения оценивает судья Артистичности основанную на критерях:

Структура (композиция) [1, с. 33]:

1 Музыка и Музыкальность

1.1 Выбор и композиция (состав)

- 1.2 Использование (Музыкальность)
- 2 Аэробное Содержание
- 2 Количество САД
- 2.2 Сложность / Разнообразие
- 3 Основное содержание :
- 3.1 Сложность / Разнообразие
- 3.2 Слитность
- 4. Использование пространства
- 4.1 Использование области площадки и построений (фигур)
- 4.2 Распределение компонентов упражнения
- Эффективность представления:
- 5 Артистичность
- 5.1 Качество исполнения
- 5.2 Оригинальность/Творчество и выразительность

Хореография может быть определена как изображение (рисунок) из движений телом, выполняемых в пространстве и времени, а также по эффективности взаимосвязи с другими партнерами. Это также сбалансированность аэробных гимнастических элементов сложности с артистическими компонентами для того, чтобы создать слитное, связанное целое упражнение и продемонстрировать уникальные способности, индивидуальность и стиль гимнаста или гимнастки в течение исполнения. Состав упражнения (композиция) может быть определен как запас движений, включая элементы сложности, и структурированные аэробные движения. Гимнаст является исполнителем упражнения, которое чаще всего составляется тренером и /или хореографом.

1. Музыка

Соревновательная программа выполняется под музыкальное сопровождение. Выбор и использование музыки являются важным аспектом упражнения. Музыка должна быть адаптирована для Аэробной Гимнастики. Должна проследиваться большая связь между всем упражнением и выбранной музыкой. Она должна быть динамичной, разнообразной (не монотонной), ритмичной, оригинальной (творческой), просчитываемой (с ритмическими ударами или без, но с возможностью определения своевременности движений /темпа, характерного для аэробной гимнастики, с ритмом, который может быть просчитан). Технически музыка должна быть совершенной, она может быть оригинальной или аранжированной версией, но без злоупотребления дополнительными вставками и без чрезмерного использования ритмической основы, используемой в качестве фона (слишком громко/громче чем мелодия); мелодия песни должна быть слышна лучше, чем добавленная основа или фон, а не наоборот. Музыка будет поддерживать и подчеркивать исполнение соединений аэробных движений.

2 Соединения аэробных движений

Серии соединений аэробных движений (САД) являются основой (базой) упражнений аэробной гимнастики. САД должны включать варианты шагов с движениями рук, с использованием базовых шагов, чтобы создать сложные сочетания движений с высоким уровнем координации тела и которые должны быть распознаваемы как непрерывные движения. САД означает полное количество - 8 аэробных соединений движений, выполненных в музыкальной фразе (от 1-го удара до 8-го). Если САД выполнено менее, чем на 8 счетов, оно не будет признано в качестве САД, и рассматривается как движение перехода [1, с. 40].

Последовательности САД должны быть выполнены с адекватной интенсивностью на протяжении упражнения. Это означает, кроме элементов сложности, переходов/соединений, подъемов (лифтов) и партнерства (физических взаимодействий / сотрудничества), в программе должны демонстрироваться непрерывные последовательности САД. Количество последовательностей САД - восемь, они могут быть выполнены в 1, 2, 3 или более выполненных подряд восьмерках (наборах). Последовательности САД являются сложными, когда движения обеими ногами и руками совмещаются вместе с высоким уровнем координации тела. Движения руками должны демонстрировать точность и слитность, с четкой траектории из одной позиции в другую, показывая способность к ускорению и замедлению движений руками, при соответствующем перемещении головы, плеч и верхней части тела.

Сложность / Разнообразие последовательностей САД может быть достигнута:

- Вовлечением большего количества частей тела (голова, плечи, и т.д. ...)
- Использованием различных действий в суставах/ направлениях / амплитудах
- движений/ длины рычагов
- Использованием симметричных /асимметричных движений
- Использованием различного ритма

- Использованием одновременно обеих рук
- Скоростью движений
- Изменением пространственной ориентации
- Изменением построений (формирований)
- Перемещение с выполнением САД

На протяжении упражнения в последовательностях САД нужно показать разнообразие без повторения одного и того же шага/движения руками, тех же 8 счетов и того же самого или подобного типа последовательностей САД во время выполнения программы. Все основные шаги должны использоваться на протяжении всего упражнения. Для того, чтобы достигнуть разнообразия внутри последовательности САД, настоятельно рекомендуется показывать в каждых 8 счетах САД как минимум 3-х различных основных шагов, не должно быть более 2 повторений одного и того же базового шага в тех же самых 8 счетах. Показ различных движений при выполнении каждых 8 счетов САД, также повысит уровень их сложности.

Примеры разновидностей движений руками

- Использование симметричных и асимметричных движений
- Использование различных амплитуд (короткие, средние, крупные)
- Использование линейных и круговых движений
- Использование различных ритмов
- Использование разных плоскостей
- Использование различных действий (сгибание, разгибание, отведение, приведение, пронация, супинация и т. д.)
- Использование различных положений рук (ладони открыты, ладони закрыты, кулак...).

Движения руками могут быть в разных вариантах движения, некоторые из них могут быть более "мягкими", так долго, как это имеет смысл, связанный с идеей хореографии, стилем и категорией участника (рис.1) [1, с. 42].

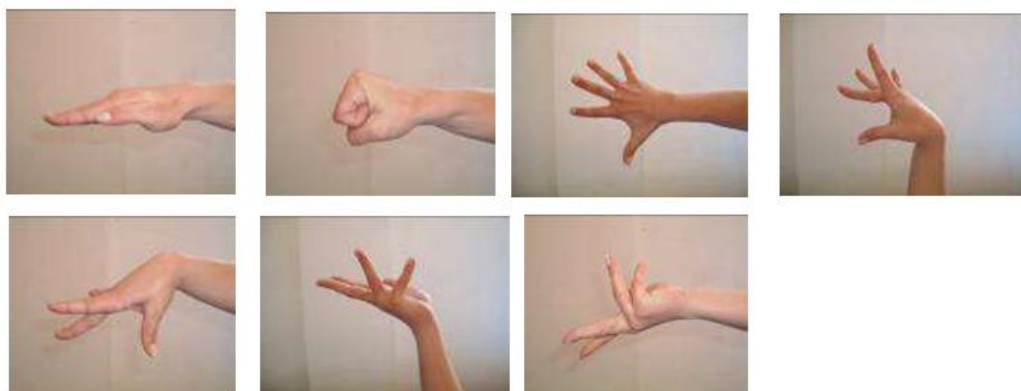


Рис. 1 Примеры движений кистью

Злоупотребление движениями пальцев не соответствует направленности аэробики как дисциплины гимнастики (Рис.2) [1, с. 42]

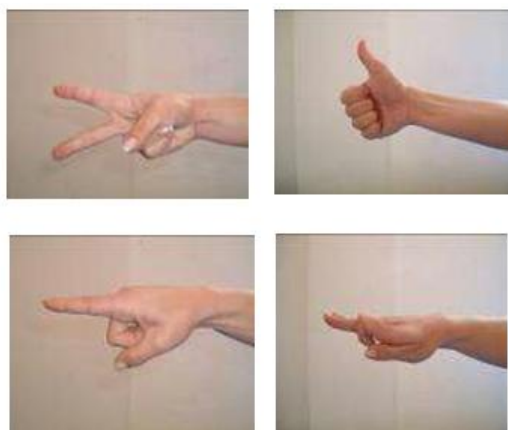


Рис. 2 Неадекватные действия пальца

Отклонения от отличного исполнения(примеры)

- Низкий уровень координации тела
- Чрезмерное использование бега/ шагов галопа (шассе)
- Чрезмерное использование движений супер высокого воздействия
- Отсутствуют основные (базовые) шаги
- Недостаточное количество сочетаний (комбинаций) движений рук и движений ног
- Движения рук, выполняются только на два ритмических удара
- Сложные движения руками, но простые комбинации шагов или наоборот
- Нет точной/четкой формы движения руками
- Недостаток различных действий руками
- Повторяющиеся движения руками/ ногами
- Только движения рук с небольшим диапазоном перемещений
- Только быстрые, многократные движения рук

3 Общее содержание

Общее содержание упражнения это:

- 1 Переходы
- 2 Партнерство (подъемы-лифты, сотрудничество)
- 3 Акробатические элементы (использованы как переходы или нет)

3.1 Сложность / Разнообразие:

Движение становится сложным, когда в нем задействованы многие части тела одновременно и его трудно исполнять. Сложные комплексные движения должны получать более высокие оценки, чем соединения простых движений [1, с. 46].

Сложное движение - такое, для изучения которого нужен определенный период времени и выполнение его требует координации тела, оно связано с предварительной подготовкой).

Движение является сложным когда:

- Оно требует проявления координации
- Для него необходима физическая подготовленность
- Оно динамичное
- Оно выполняется с большой частотой
- Оно быстрое, стремительное, непредсказуемое.

Оценивая разнообразие упражнения, судьи артистичности должны учитывать, что все движения должны быть выполнены без копий или повторения тех же или однотипных движений.

Все упражнение должно включать в себя разные действия, разные формы, и разные виды движений, требующие проявления разных физических возможностей в ходе исполнения переходов, связок, подъемов-лифтов, а также физических взаимодействий.

В отличном упражнении должны быть показаны различные типы движений.

Примеры партнерства (сотрудничества, физических взаимодействий, другие...):

- Способность играть роль или характер, или продемонстрировать стиль на протяжении всего упражнения и в сочетании с другими партнерами.
- В "связи" или реальных (видимых или осязаемых) отношениях между партнерами по исполнению (взгляд, легкое касание, согласованность исполнения, доверие)
- Их умение работать вместе или порознь, сохраняя при этом взаимосвязь
- Возможность выделения или подчеркивания исполнения партнера, его или ее

3.2 Слитность:

Соединения между движениями должны быть непрерывными и слитными. Все движения, представленные в упражнении, должны быть объединены без лишних пауз, выполняться ровно и легко, не показывая усталости (затруднения/нерешительности) или появления тяжести и снижения ловкости. Аэробная гимнастика - это динамическое отображение человеческих возможностей, однако некоторое внимание должно быть уделено изменению темпа (ритма) упражнения, так чтобы важные элементы могли быть выполнены с полной мерой эстетичности, и на большую оценку жюри и зрителей [1, с. 47].

Большие паузы уменьшают плавность упражнения и не совпадают с характеристиками и сущностью дисциплины — Аэробной Гимнастики.

4 Использование пространства

4.1 Использование соревновательной площадки и построений

На протяжении упражнения, передвижения должны быть показаны во всех направлениях (вперед, назад, в сторону, по диагонали и по кругу), на длинные и короткие расстояния, без повторения похожих линий/ направлений. В категории ГР, не достаточно только распределяться на площадке, чтобы соответствовать критериям использования пространства; спортсмены должны перемещаться используя последовательности САД во всех направлениях и с разными расстояниями между партнерами [1, с. 49].

Площадка для соревнований должна быть эффективно использована на протяжении упражнения с хорошо сбалансированной структурой хореографии, должны быть задействованы не только углы и центр соревновательной площадки, но все части соревновательного пространства. Все три уровня (работа на полу, стоя, в воздухе) соревновательной площадки должны быть использованы. Рекомендуется не более 32 счетов находиться на полу или стоя на поверхности, без изменения уровня.

Построения включают в себя позиции / взаиморасположение партнеров и то, каким образом они меняют позиции для перехода в другое построение или в том же построении, выполняя САД или другие движения, и изменяя расстояния между спортсменами.

На протяжении упражнения, нужно показать разные построения (формирования) и различные позиции в них партнеров по команде (в том числе расстояния между гимнастами далеко или близко относительно друг друга)привет

Изменения построений должны быть быстрыми, слитными.

4.2 Распределение компонентов упражнения:

Все компоненты упражнения должны быть правильно распределены на площадке соревнований, и по всему упражнению. Все последовательности САД должны быть распределены и размещены хорошо сбалансированным способом на протяжении всего упражнения, без объединения больше, чем 3 или 4 последовательностей САД выполняемых слитно, а также не более 3 элементов или других движений, выполняемых без сочетания с какой-либо последовательностью САД между ними [1, с. 50].

Движения должны быть размещены в сбалансированном виде на соревновательной площадке (например, это означает, что если в упражнении есть работа на полу, то она должна быть размещена в разных зонах площадки). Это относится ко всем компонентам упражнения .

5 Артистическое мастерство

Артистизм -это способность гимнаста(ов), превратить составленную программу из хорошо структурированного упражнения в художественное исполнение. Поэтому гимнасты должны демонстрировать музыкальность, экспрессию и партнерство в дополнение к безукоризненному исполнению. Они должны уметь сочетать элементы искусства и спорта в привлекательном обращении к аудитории, в спортивной манере. Уникальные и запоминающиеся упражнения для повышения качества программы включают в себя разные детали [1, с. 54].

Все элементы хореографии должны быть прекрасно объединены в программе для того, чтобы превратить спортивное упражнение в художественное исполнение, с творческими и уникальными характеристиками, с соблюдением специфики Аэробной Гимнастики. Оригинальность программы, это не только выбор темы упражнения в соответствии с музыкой, но также новизна и уникальность других движений (подъем-лифт, партнерские отношения, переходы, и др.), исполненные с естественной и неподдельной экспрессией.

Критерии артистического мастерства:

5.1. Качество исполнения

5.2. Оригинальность/Творчество и Выразительность

5.1 Качество исполнения

Качество (мастерство/совершенство) исполнения программы имеет важное значение, оно выражается не только в демонстрации высокой степени совершенства исполнения всех элементов сложности и акробатических элементов, но и в выполнении движений хореографических движений (САД, переходов-соединений, подъемов, партнерства и т.д.), соблюдая правильную технику всех движений [1, с. 55].

Спортсмен(ы) должны создать хорошее спортивное впечатление, выполняя движения высокого качества (четкие и энергичные), соответствующие Аэробной Гимнастике.

Все упражнение исполняется, оставляя впечатление легкости и слитности, с высокой степенью совершенства и виртуозности САД должны выполняться с высокой степенью совершенства и с правильной

техникой. Последовательности САД должны использоваться для повышения интенсивности и соответствовать характеру дисциплины Аэробная Гимнастика, в спортивной манере, с учетом пола участника(ов).

Движения, САД должны быть точными, элегантными, аккуратными, слитными и изящными. Компоненты Общего Содержания должны исполняться также с высокой степенью совершенства и с правильной техникой.

5.2 Оригинальность/Творчество и Выразительность:

Программа должна быть как маленькое произведение искусства, которое должно оставить что-то запоминающееся, рассказ или впечатление, созданные с помощью средств Аэробной Гимнастики. Творческие упражнения - это когда все обычные компоненты идеально гармонируют с музыкой и темой упражнения в спортивной манере, делая их увлекательными и поражающими зрителей. Представление новых, креативных и оригинальных движений (сотрудничества, переходов и т. д.). Все другие движения, относящиеся к Общему Содержанию, должны иметь причину (повод), чтобы их включить в упражнение; они должны быть содержательными и осмысленными.

Движения рук и верхней части тела женщин и движения рук и тела мужчин должны быть разными, особенно при использовании различных движений рук и запястья. Участники должны продемонстрировать, что они являются командой, действовать как единое целое и таким образом показать преимущества большего, чем один человек, исполнителей. Это единство подразумевает также демонстрацию рабочих отношений между исполнителями [1, с. 55].

Когда мужчины и женщины находятся вместе в одной команде (МР, ТР, ГР), рекомендуется использовать нейтральные движения, однако также возможно исполнение различных по назначению движений хореографии для мужчин и женщин в некоторых частях упражнения, при этом потеря синхронизации не считается ошибкой.

Как гимнаст или группа гимнастов вообще представляет себя жюри и публике. Отношения и спектр эмоций, которые выражаются не только на лицах, но и в положениях тела гимнастов. Умение контролировать/управлять выражением лица во время исполнения очень сложных или комплексных движений, а также через выразительность, трансформацию движений, элементов гимнастики и хореографии, в рамках необходимой артистической цельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Federation internationale de gymnastique, 2017-2020 Правила соревнований по аэробной гимнастике. 2017. - 201 с.

THE ROUTINE IN SPORT AEROBICS

Vasiukevich Alena Anatolevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: vais-3000@yandex.ru

The routine in sports aerobics must comply with the rules of the sport. The choreography of the exercise is evaluated by the judge of Artistry. The routine should be like a small work of art that should leave something memorable, a story or an impression created by means of Aerobic Gymnastics.

СОДЕРЖАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ЧИРЛИДИНГЕ В ПЕРЕХОДНОМ ПЕРИОДЕ

Воложина Марина Андреевна, преподаватель
Зайцев Анатолий Александрович, д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.pylenok@klgtu.ru; anatoly.zajcev@klgtu.ru

В статье рассматривается вопрос использования пляжа Балтийского моря как средства реабилитации и быстрой адаптации к тренировочным занятиям после сессии и каникулярного периода студентов. Приведены уже используемые практики. Статья посвящена особенностям тренировочного процесса по чир спорту в переходном периоде, приведены рекомендации по тренировочному процессу.

ВВЕДЕНИЕ. ПОСТАВКА ПРОБЛЕМЫ, АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

У студентов и курсантов повышенные требования в умственном, физическом и психоэмоциональном плане. Физическое воспитание - это часть профессионального образования. Спорт является фактором социализации студентов и курсантов. Спортивная деятельность формирует умение побеждать соперника, мобилизуя свои способности. Студенческий спорт является составной частью воспитания молодежи, его внеурочной деятельностью. Студенческий спорт дополняет и обогащает процесс профессиональной подготовки специалистов [1]. Чир спорт модный и популярный вид спорта среди студентов. Популярность данного вида спорта позволяет не перерывать тренировочный процесс. Спортсмены готовы продолжать тренировки, но заменить их место проведения и форму проведения. Тренировочный процесс включает в себя переходный период тренировок. К концу учебного года физический потенциал студентов и курсантов истощается. Особенно после прохождения летней сессии, необходимо использовать средства восстановления. После подготовки и участия в соревнованиях, следует активный отдых. Самый длительный переходный период длится во время летних каникул. Необходимо изменить привычную обстановку для тренировок, для Калининградской области существует возможность использования пляжа Балтийского моря для проведения тренировок. Занятия на пляже использовать как средства реабилитации и быстрой адаптации к тренировочным занятиям после сессии и каникулярного периода студентов.

Проведено множество научных исследований в области переходного периода и использования пляжных видов спорта на песчаном покрытии босиком во время каникулярного периода. Данные нагрузки на свежем воздухе вызывают у спортсменов психоэмоциональную разгрузку.

Целью настоящей работы стало выделение основных особенностей тренировочного процесса по чир спорту в переходном периоде, разработка рекомендаций по тренировочному процессу.

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГРАММЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Калининградская область включает в себя множество мест для проведения тренировок на пляже. В поселке Янтарный находится пляж, отмеченный голубым флагом. Эту награду вручили за идеальный порядок вдоль всего берега, кристально-чистую воду, хорошую экологию и комфортные условия отдыха [2]. Пляжи Балтийского моря характеризуются идеально мягким, удобным для тренировок, песком.

Одной из форм проведения тренировки в необычном формате для команды это УШУ тренировка на 90 минут, на разминку отвести 15-20 минут, начать тренировку необходимо с дыхательных упражнений, одновременно с разминкой проводить легкие упражнения на растяжку рук, ног, спины. Основную часть тренировки отвести на изучение одного из направлений Ушу - Тайцзицюань, разучивание 8 форм. Формы в тайцзицюань направлены на точность рук, ног, корпуса. Что отлично сплотит команду и повысит уровень синхронности. При проведении такого формата тренировочного процесса используются упражнения на равновесие: к примеру флажок по два раза на каждую ногу, выпады по 10 выпадов на каждую ногу, приседания с удержанием положения внизу 30 раз, махи ногой вперед-назад по 10 раз на каждую ногу, удержание ноги в поднятом состоянии.

Тренировочный процесс на пляже включает в себя возможность повышения скоростно-силовой выносливости спортсменов. Для этого необходимо выполнения следующих упражнений : бега с прямыми ногами вперед, бега с высоким подниманием бедра, бега с захлестом голени назад, выпрыгивание с полупри-

седа, прыжки с глубокого выпада со сменой ног (спринт-выпрыгивания). Каждое упражнение выполняется в течении 40 секунд. После необходимо произвести ускорение в течении 20 секунд. Необходимо произвести упражнения без перерыва. Количество серий упражнений зависит от факторов, таких как погодных условий, от двух до четырех с увеличением серий.

В связи с преодолением сопротивления песчаного, неустойчивого вязкого покрытия площадки во время движения, значительно увеличивается нагрузка на спортсменов. Песок смягчает ударные нагрузки на суставы. Данные серии упражнений рекомендуется выполнять, обращая внимание на употребление воды и избегать тепловой удар. Беговые упражнения необходимо выполнять в спортивной обуви.

Условия тренировочного процесса позволяют сменять площадку с песчаной поверхности, на поверхность моря. Такой вид занятий на пляже, позволяет выполнять больше повторений, т.к. усилия в воде практически не ощущаются. Для этого необходимо выполнения следующих упражнений: бег с захлестом голени назад (встать по щиколотку или чуть выше колена в море, уровень зависит от степени нагрузки на ноги), бег с высоким подниманием бедра (уровень захода в море также зависит от степени необходимой нагрузки), группировка в воде (сгребание воды ладонями и одновременное подтягивание ног в воде, необходимо зайти в воду по плечи). Каждое упражнение выполнять по 60 секунд, от трех до пяти серий.

На гибкость существенно влияют внешние условия, особенно температура окружающей среды. При 20-30°C гибкость выше, чем при 5-10°C [3]. Тело спортсмена в соленой воде Балтийского моря находится в мышечной релаксации, что также благотворно влияет на растяжку. Необходимо комбинировать растяжку на суше и воде. Находясь в воде тренировать положение тела флаера в флажке, изображенный на рисунке 1



Рис. 1. Положение флаера - Флажок

Построения пирамид в воде увеличивают чувство безопасности к построению и уменьшения чувства страха флаеров на верхней позиции. Условия проведения занятия позволяют построить пирамиды высшего уровня, изображенного на рисунке 2.

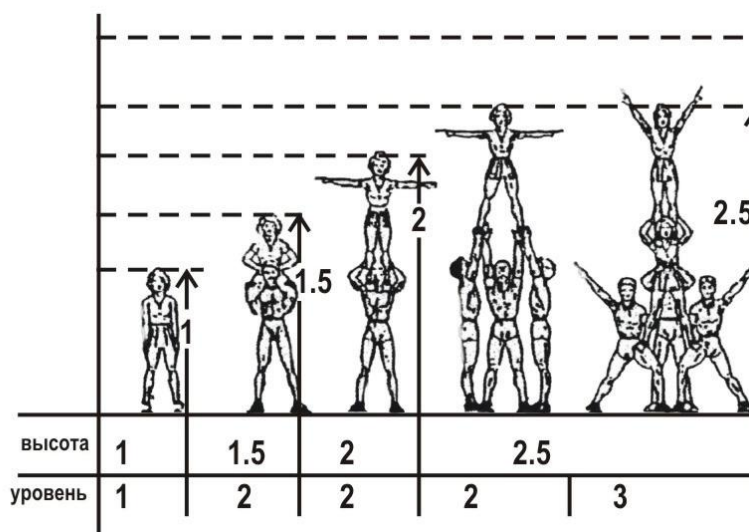











Рис. 2. Размерность пирамид и стантов [4]

Форма проведения данной тренировки является отличной платформой для отработки Баскет тоссов. Это вертикальных выбросов, при котором базы используют руки как платформу для выброса флайера, перекрещивая их в виде решетки. Отработка тоссов в прыжки типа, представленных в Таблице 1

Таблица 1

Виды прыжков в чир спорте

Название прыжка	Графическое изображение
Прямой прыжок Straight Jump	
Группировка, так Tuck Jump	
Стредл Spread Eagle	
Абстракт Stag eli double hook Double Hook	
Херки Herkie	
Хедлер Hurdler	
Двойная девятка Double Nine	
Той тач Toe touch	
Пайк Pike	

ВЫВОДЫ

Проведение тренировок в данном формате улучшают психоэмоциональное состояние спортсменов. Разогретый на солнце песок попутно оказывает терапевтическое воздействие на организм. Псаммотерапия (лечение нагретым песком), а так же легкий массаж (мелкие частицы массируют стопы, улучшая работу организма) являются главным преимуществом данных тренировок. После проведения тренировки у спорт-

сменов ощущение радости, отдыха в отсутствии соперничества. Необычные условия тренировок активизируют мышление подстраиваться под погодные условия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мугаттарова Э. Р., Тагиева З. Н., Тюленева А. А., Использование пляжных видов спорта в подготовке студентов-бадминтонистов //Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2018 -с. 330-332.
2. 1001beach.ru [Электронный ресурс]/ Лучшие пляжи Балтийского побережья России 09.2020 URL:https://1001beach.ru/europe/russia/the_baltic_coast_of_russia
3. Зайцева Т.В., Шутьева Е.Ю. Развитие гибкости у студентов посредством физических упражнений // Концепт. 2016- с.81-85
4. Соколова Э.Ю Черлидинг. Примерная образовательная программа дополнительного образования детей.— М.: ООО «Буки Веди», 2012. — 94 с

CONTENT OF THE TRAINING PROCESS IN CHEERLEADING IN THE TRANSITION PERIOD

Volozhina Marina Andreevna, teacher

Zaitsev Anatoly Alexandrovich, doctor of science in pedagogical, professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.pylenok@klgtu.ru; anatoly.zajcev@klgtu.ru

This article discusses the use of the Baltic sea beach as a means of rehabilitation and rapid adaptation to training sessions after the session and vacation period of students. Already used practices are given. The article is devoted to the peculiarities of the training process for cheer sports in the transition period, and provides recommendations for the training process.

УДК 612.886+616.07

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ И ТРЕНИРОВКИ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

¹Зайцев Анатолий Александрович, д-р пед. наук, профессор

²Полещук Надежда Константиновна, д-р пед. наук, профессор

¹Зайцева Александра Анатольевна, канд. пед. наук

¹ ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: aaz39@rambler.ru

²Военная академия воздушно-космической обороны им. Г.К. Жукова, г. Тверь, Россия

Предложена классификация технических устройств для тренировки статокинетической устойчивости человека. Классификация составлена на основе композиционного подхода. Выделены две группы технических устройств. Первая группа – устройства активизирующие вестибулярную систему. Вторая группа – устройства для тренировки статического и динамического равновесия. Предложенная классификация позволяет осуществлять прогноз появления новых тренажеров и технических устройств для тренировки координационных способностей в различных видах спорта, в оздоровительной физической культуре и фитнес-индустрии.

Одним из направлений совершенствования методик и технологий тренировки спортсменов, оздоровительной физической культуры, фитнес-программ для различных слоев населения является применение специальных технических устройств, способствующих формированию статокинетической устойчивости занимающегося.

Статокинетическая устойчивость обеспечивается в большей степени взаимодействием проприоцептивной, зрительной, тактильной и вестибулярной систем.

Вестибулярная система (ВС) — полимодальная организация, объединяющая множество функций, направленных на обеспечение организма пространственным комфортом. Конкретное участие ВС обуславливается ее периферическим и центральным отделами. ВС периферическая (отолитовая подсистема, полукружные каналы) фиксирует изменения положения головы, линейные и угловые ускорения. ВС центральная (вестибулярные ядра, вестибулярные отделы мозжечка, двухсторонние связи) ответственна за контроль позы и проявление вестибулярных рефлексов при управлении движениями.

На основе совместного функционирования периферической и центральной подсистем ВС равновесие организма осуществляется рефлекторно без особого участия в нем сознания. СтатокINETические рефлексы обеспечивают адекватное взаиморасположение конечностей, а также устойчивую ориентацию тела в пространстве.

В этой связи правомерно суждение: аттестация и тренировка ВС относятся к числу важнейших целей физической культуры. При этом, как следует из вышеприведенной информации о проявлении функций ВС, для того чтобы процедуры ее аттестации отвечали требованиям надежности, их осуществление должно идти в двух взаимодополняющих и процессуально отличных направлениях:

- активация ВС посредством применения упражнений и технических устройств моделирующих угловые, линейные и комбинированные ускорения;

- активация ВС посредством выполнения упражнений на всевозможных видах опоры, моделирующих условия сохранения равновесия в различных видах двигательной деятельности.

В полной мере этим требованиям отвечает композиционный подход. Названный подход предполагает построение системы моделей аттестации и тренировки ВС, при котором цели верхнего уровня иерархии выводятся путем согласования целей (интересов) нижних уровней. При этом верхний уровень выполняет двойную роль: с одной стороны, он выступает как самостоятельная подсистема, с другой – он же выполняет функцию стратегического «координатора» априорно неизвестных возмущений, обусловленных внешними условиями.

Для реализации целей первого направления предлагается использовать разработанные тренажеры и технические устройства: «Вертикаль», «Вертикаль с подвеской в виде сферической головки», «Вертолет» [1].

Для реализации целей второго направления разработаны многопрофильные платформы позволяющие моделировать различные виды опоры [2].

Анализ развития спортивной индустрии показал, что оба направления интенсивно развиваются, что приводит к появлению большого числа всевозможных тренажеров, которые можно классифицировать следующим образом:

- а) тренажеры и технические устройства моделирующие неподвижные виды опоры (возвышенная, узкая, комбинированная) и подвижные виды опоры (раскачивающаяся, соскальзывающая, пружинящая, комбинированная);

- б) тренажеры и технические устройства, моделирующие вращательные нагрузки (в висе, в упоре) и переместительные нагрузки (в вертикальной плоскости, в горизонтальной плоскости, комбинированные).




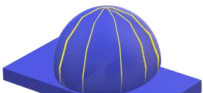
Целью исследования является классификация технических устройств и тренажеров для тренировки статокINETической устойчивости на основе характеристик подвижности опоры.

Для решения поставленной цели использовались метод теоретического анализа и обобщения авторских свидетельств и патентов на тренажеры, технические устройства и способы тренировки статокINETической устойчивости.

Одним из оснований для дифференцирования устройств, позволяющим построить их классификацию, является направленность искусственных условий, зависящая, в свою очередь, от особенностей двигательной деятельности. К таким условиям следует отнести особенности опоры на которой выполняется двигательное действие.

На первом этапе был проведен патентный поиск технических устройств для тренировки равновесия на неподвижных опорах. Примеры таких устройств приведены в таблице 1. Из табл.1 видно, что принципиально важными для этого класса тренажеров и устройств являются такие технические характеристики как размер, наклон, материал и текстура.

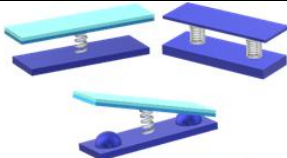
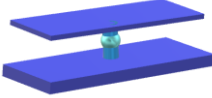
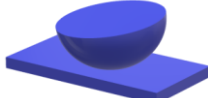
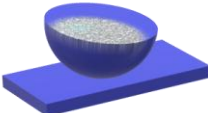
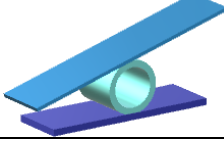
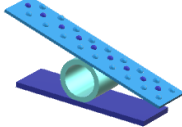
Примеры технических устройств для тренировки статического равновесия

Название	Рисунок	Характеристика
Неподвижная горизонтальная платформа		Состоит из двух металлических пластин в виде прямоугольников, соединенных двумя упорами в виде трубок.
Неподвижная горизонтальная платформа с наклоном		Состоит из двух металлических пластин в виде прямоугольников, соединенных двумя упорами в виде трубок разной высоты.
Неподвижная сферическая платформа		Состоит из твердой полусферы, закрепленной на металлической пластине
Неподвижная сферическая платформа с ребристой текстурой		Состоит из твердой полусферы с радиальными ребрами, закрепленной на металлической пластине

Второй этап исследования включал в себя систематизацию технических устройств и тренажеров для тренировки динамического равновесия (табл.2). Из табл.2 видно, что принципиально важными для этого класса тренажеров и устройств являются такие характеристики подвижности как скольжение, упругость, вращение в различных плоскостях.

Таблица 2

Примеры технических устройств для тренировки динамического равновесия

Название	Рисунок	Характеристика
Подвижная, горизонтальная платформа с упругим сопротивлением		Состоит из двух металлических пластин, соединенных одной или двумя пружинами.
Подвижная, горизонтальная платформа с эффектом соскальзывания		Состоит из двух металлических пластин. К каждой пластине в средней части приварен полый цилиндр диаметром 50 мм. К цилиндру одной из пластин приварен металлический шар
Подвижная, качающаяся в разных плоскостях, горизонтальная платформа		Состоит из цельной полусферы подвижно закрепленной на металлической пластине
Подвижная, качающаяся, сферическая платформа с наполнителем		Состоит из поллой полусферы с наполнителем подвижно закрепленной на металлической пластине
Подвижная, качающаяся в одной плоскости, горизонтальная платформа		Состоит из двух металлических пластин. К нижней пластине приварен металлический цилиндр (кусок трубы). Верхняя пластина подвижная
Подвижная, качающаяся в одной плоскости, горизонтальная платформа с пупырчатой текстурой		Состоит из двух металлических пластин. К нижней пластине приварен металлический цилиндр (кусок трубы). Верхняя пластина подвижная и имеет пупырчатую текстуру

Таким образом из таблицы 2 видно, что характеристика подвижности включает в себя набор степеней свободы опоры и соответствующий набор ограничений реактивных сил, действующих в точке опоры.

На основе данных таблиц 1 и 2 была составлена классификация технических устройств и тренажеров с различными видами опоры для тренировки статокинетической устойчивости (Рис.1)

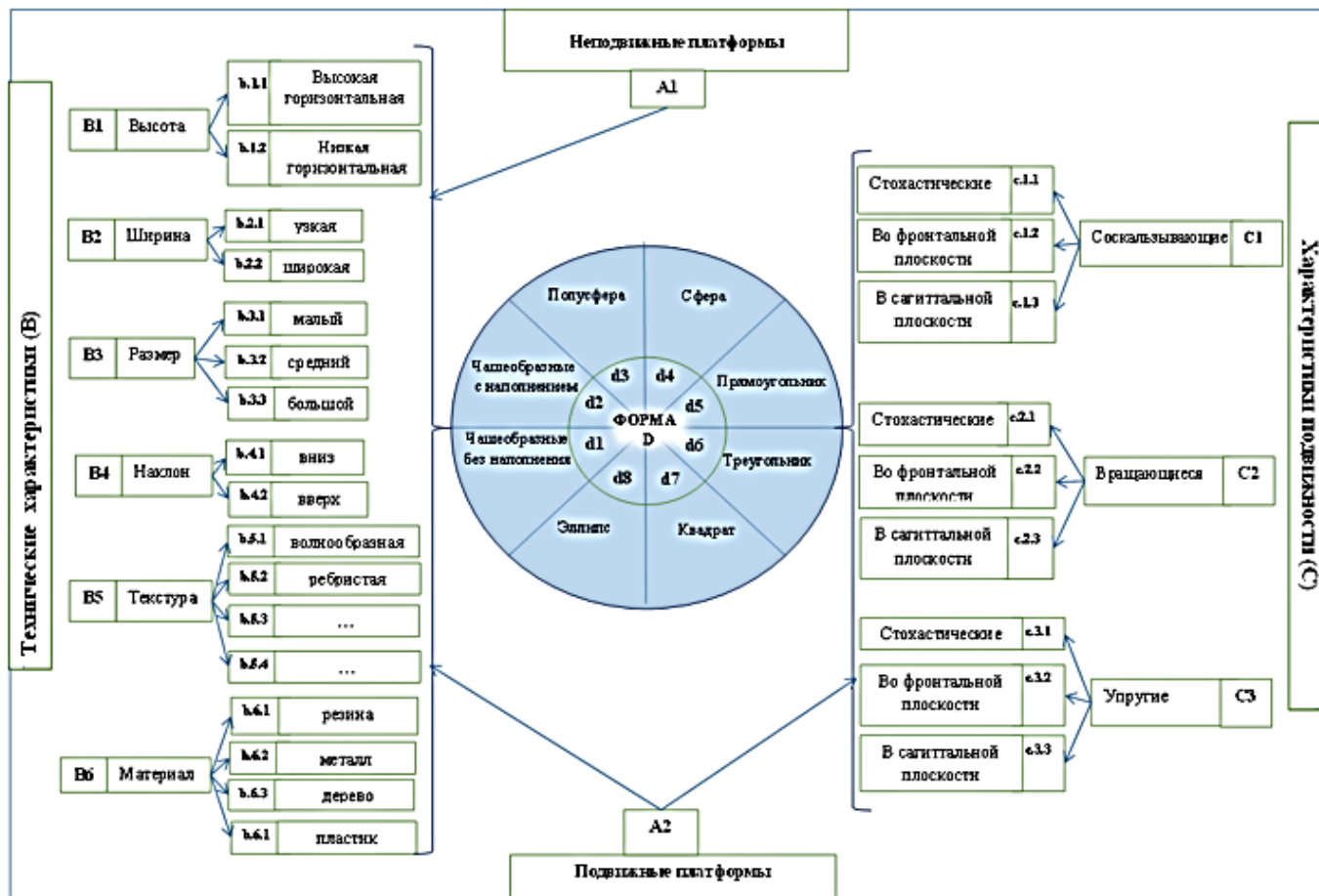


Рис. 1 Классификация тренажеров и технических устройств, моделирующих неподвижные и подвижные виды опоры

Каждая характеристика подвижности обозначена буквами, позволяющими собирать определенный шифр платформы, который можно использовать для проектирования требуемого устройства.

Рассмотрим более подробно платформы, относящиеся к первой группе – неподвижные платформы (A1). Данный вид платформ можно охарактеризовать, опираясь на некоторые пространственные характеристики (B). Так первой характеристикой является высота рассматриваемой платформы (B1). По высоте можно выделить высокие (b.1.1) и низкие (b.1.2) горизонтальные платформы. Такие платформы чаще всего применяются в тренировке статического равновесия в спортивной гимнастике, акробатике.

По ширине (B2) различают узкие (b.2.1) и широкие (b.2.2) платформы, моделирующие условия сохранения равновесия на одной и двух ногах с различными положениями рук и туловища.

Немаловажным является размер (B3) платформы, который может быть трех видов: малый (b.3.1); средний (b.3.2); большой (b.3.3). Это позволяет создавать условия сохранения равновесия на пальцах, передней части стопы или полной стопе.

Угол наклона платформы (B 4) так же имеет существенное значение. Платформы, имеющие различные вариации угла наклона «вниз» (b.4.1) или «вверх» применяется в технической подготовке, например, лыжников, позволяя моделировать положение стопы для движения «в гору» или «с горы».

Текстура поверхности платформы (B5) предполагает широкий диапазон возможных вариантов, в числе которых можно выделить: гелеобразную (b.5.1), ребристую (b.5.2), разно уровневую выпуклую (b.5.3) и др. Благодаря разной текстуре достигается оздоровительный эффект от воздействия на проприоцепторы стопы.

Материал (B6) из которой изготовлена платформа различается по своим физическим свойствам и позволяет моделировать условия сохранения равновесия на соревновательных поверхностях (татами, синтетическая дорожка). Для платформ-тренажеров применяются такие материалы, как резина (b.6.1), металл (b.6.2), дерево (b.6.3), пластик (b.6.4).

Приведем пример описания платформы с помощью шифра ее технических характеристик и характеристик подвижности. На рис. 2. представлен образец низкой, широкой, большой, подвижной, вращающейся чашеобразной платформы из пластика с гелеобразным наполнением. Шифр характеристик данной платформы будет выглядеть следующим образом: A2.B1.b.1.2.B2.b.2.2. B3.b.3.3.B6.b.6.1.C2.c.2.1.Dd2.

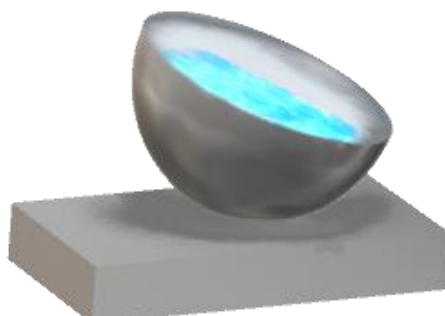


Рис.2 Платформа чашеобразной формы с наполнением

Предложенная классификация средств аттестации и тренировки вестибулярной системы на основе композиционного подхода позволяет осуществлять прогноз появления новых тренажеров и технических устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полещук Н.К., Зайцев А.А., Макаревский А.Б. Устройство для тренировки вестибулярного аппарата спортсменов «Вертоотрол»// Патент на изобретение №2575431 от 21 января 2016 года.
2. Зайцев А.А., Полещук Н.К., Макаревский А.Б. Вестибулярные нагрузки и их мультимодальное моделирование на специальных тренажерах // А.А. Зайцев, Н.К. Полещук, А.Б. Макаревский // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования): научный рецензируемый журнал.– Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. - №2 (32) – С.78-83.

CLASSIFICATION OF TECHNICAL DEVICES FOR CERTIFICATION AND TRAINING OF STATOKINETIC RESISTANCE

¹Zaitsev Anatoly Alexandrovich, Doctor of Education, Professor

²Poleshchuk Nadezda Konstantinovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

¹Zaitseva Alexandra Anatol'yevna, Ph.D.

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aaz39@rambler.ru

²Military Academy of Air and Space Defense them. Marshal G.K. Zhukov, Tver, Russia

The compositional approach assumes the construction of a system of models for attestation and training of the vestibular system, in which the goals of the upper level of the hierarchy are derived by agreeing the goals (interests) of the lower levels. To implement the objectives of the first direction, it is proposed to use the developed simulators and technical devices: "Vertical", "Vertical with a suspension in the form of a spherical head", "Vertotrol". To implement the objectives of the second direction, multi-profile platforms have been developed that allow modeling various types of support. Analysis of the development of the sports industry has shown that both directions are intensively developing, which leads to the emergence of a large number of all kinds of simulators, which can be classified as follows: A) simulators and technical devices simulating fixed types of support (elevated, narrow, combined) and movable supports (swinging, sliding, springing, combined); B) simulators and technical devices simulating rotational loads (in the vise, in the stop) and displacement loads (in the vertical plane, in the horizontal plane, combined). The proposed classification of the means of attestation and training of the vestibular system on the basis of the compositional approach allows to forecast the appearance of new simulators and technical devices.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА В СФЕРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

¹Зайцева Александра Анатольевна, канд. пед. наук

¹Зайцева Виктория Федоровна, канд. пед. наук, доцент

²Серых Анна Борисовна, д-р пед. наук, д-р психол. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: Aa_zaytseva39@mail.ru; vfzkgtu@rambler.ru

²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия

В статье представлена структурно-функциональная модель профессиональной идентичности в социономических профессиях, подсистемы «Человек-образование», построенная на основе композиционно-го подхода. Представлена классификация профессий социономического типа и распределение подтипа «Человек – образование» по направлениям деятельности для сферы физической культуры и спорта.

Современная система подготовки специалистов предполагает ступенчатый процесс, в рамках которого обучающийся выбирает направление своего профессионального развития в соответствии с индивидуальными особенностями, склонностями и предпочтениями. Тенденция к осуществлению ранней специализации школьников, внедрение профориентационных программ на этапах начальных классов общеобразовательных учреждений без учета индивидуальных особенностей учащихся, приводит к искаженному пониманию сущности профессиональной деятельности, и как следствие, к некорректному выбору направления подготовки в средних специальных и высших учебных заведениях [1]. Особенно актуальным это является для профессий социономического типа (по Е.А. Климову), что отражается в статистических данных трудоустраиваемости выпускников педагогических вузов, т.е. специалистов сферы образования и воспитания («Человек – образование»).

Несмотря на высокие рейтинги данной профессиональной группы, по информации портала <https://edunews.ru/professii/rating/>, представляющий актуальный рейтинг десяти наиболее востребованных профессий в Российской Федерации за 2019 –2020 год, отмечается тенденция нехватки специалистов этих направлений. По данным информационного источника TASS, ссылающегося на доклад министра образования Российской Федерации, до окончания педагогических вузов (на период 2019 года) доходят около 60% поступивших абитуриентов, а работать по специальности идут всего 30% выпускников. Что может быть связано с рядом причин, в числе которых:

- материальный фактор обеспечения жизнедеятельности работников (уровень заработной платы, оснащенность рабочего места, условия труда);
- психолого–педагогические факторы, связанные с разочарованием в выбранном пути профессионального развития, неспособностью справиться с учебной нагрузкой, формализованность учебного процесса, невозможность реализации творческого потенциала в силу высокой загруженности и др.

Корректировка некоторых последствий, связанных с влиянием выделенных факторов возможна на этапе получения образования и является одной из проблем высшей школы. Одним из путей решения проблемы является формирование новых личностных образований, обеспечивающих эффективность профессиональной деятельности, таких как профессиональная компетентность, профессиональная грамотность, профессиональная культура, профессиональная идентичность [2].

В результате теоретического анализа и обобщения данных научных исследований, установлено, что в рамках профессиональной группы социономических профессий, можно выделить шесть подтипов:

- «Человек - медицина» (врач, медсестра, фельдшер и др.);
- «Человек - управление» (менеджер, администратор, управляющий, заведующий, др.);
- «Человек - юриспруденция» (юрист, следователь, адвокат и др.);
- «Человек - обслуживание» (продавец, повар, парикмахер и др.);
- «Человек - просвещение и информация» (экскурсовод, журналист, блогер и др.);
- «Человек - образование» (учитель, воспитатель, преподаватель, тьютер, тренер и др.) (рис.1).



Рис.1 Классификация профессий социально-экономического типа и распределение подтипа «Человек – образование» по направлениям деятельности сферы физической культуры и спорта

Рассматривая более подробно подтип «Человек-образование», следует выделить отдельным направлением профессиональную деятельность в сфере физической культуры и спорта, в котором в свою очередь, возможно выделить четыре основных вектора профессиональной деятельности, характеризующиеся группами профессий по направленности труда:

- физическое воспитание (профессии, связанные с работой в образовательных учреждениях: инструктор-методист, учитель, преподаватель физической культуры);
- спорт (профессии, связанные с подготовкой спортсменов различного уровня: тренер, инструктор по спорту);
- физическая рекреация (профессии, объединённые массовым спортом и физической культурой: инструктор-методист физкультурно-спортивных организаций, фитнес инструктор, сопровождающий туристических групп);
- физическая реабилитация (перечень профессий, связанных с восстановлением и сохранением здоровья человека методами физической культуры: тренер-преподаватель по адаптивной физической культуре, инструктор ЛФК).

Такое разнообразие профессиональных подгрупп в рамках одного типа профессий позволяет говорить о необходимости создания унифицированной модели профессиональной идентичности. Такая модель предполагает учета наличия двух процессов - самоидентификации и идентификации с группой, и пяти личностных компонентов [2].

Опираясь на способ построения структурно-функциональной модели сложного личностного образования, на основе композиционного подхода, учитывающего структуру системы и механизмы, влияющие на ее функционирование, следует так же выделить определенную комбинацию свойств и качеств личности, характерных и уникальных для конкретной профессиональной группы. Так, для подтипа профессий «Человек – образование» композиция свойств, умений, навыков, компетенций может быть следующей [3,4,5]: педагогические: импровизация, наблюдательность, оптимизм, находчивость, предвидение и рефлексия; эмоциональная восприимчивость и отзывчивость, самообладание и выдержка; чувство юмора; гибкость поведения; организованность, инициативность, требовательность, самокритичность; оригинальность и критичность мышления; справедливость, внимательность, приветливость.

На рисунке 2 представлена композиционная модель профессиональной идентичности в профессиях социально-экономического типа, подтипа «Человек-образование», включающая в себя иерархию ее уровней:

- высший уровень - состояние сложного личностного образования-профессиональной идентичности (ПИ);
- уровень процессов оказывающих влияние на формирование ПИ;
- уровень компонентов, представленных необходимым и достаточным перечнем сфер личности, влияющих на процессы формирования ПИ;
- уровень показателей, сочетание которых обеспечивает сформированность отдельных компонентов ПИ [6].

Таким образом, проведенное исследование:

1 Позволяет рассматривать сущность профессиональной идентичности в социально-экономических профессиях, для специалистов в сфере физической культуры как:

- сложное, многомерное, многоуровневое личностное образование,
- один из результатов профессионального становления в процессе учебной и профессиональной

деятельности, в основе которых лежит работа с различными социальными группами,

- процесс самоидентификации с профессией, предметом труда которой являются люди и общество в образовательной сфере,

- процесс идентификации с одной из профессиональных групп в рекреативной, реабилитационной, спортивной и образовательной деятельности.

2 Подтверждает возможность применения композиционного подхода в изучении сложных личностных образований, создании модели ПИ в социономических профессиях.

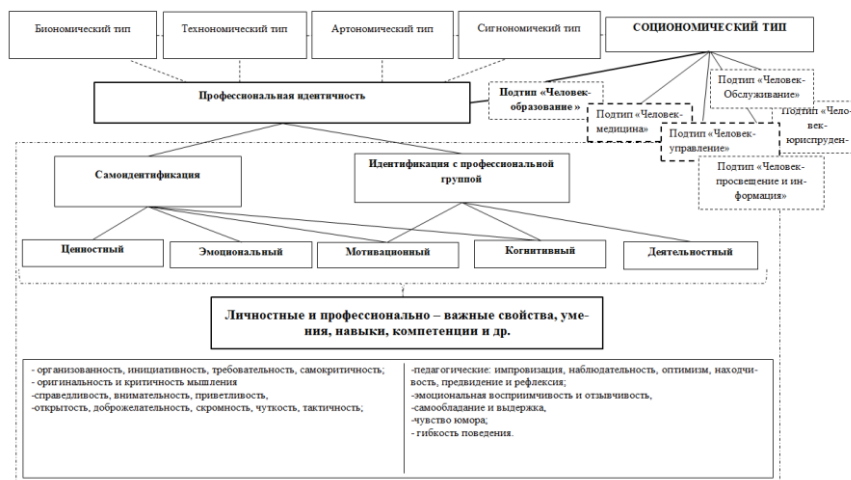


Рис.2 Композиционная модель профессиональной идентичности в социономических профессиях подтипа «Человек–образование»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Амбарова П. А., Немировский М. В. Новые подходы к профессиональной ориентации в школе в условиях изменяющегося мира профессий //Известия Уральского федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2020. – Т. 26. – №. 1. – С. 188-199.

2 Зайцева, А.А. Структурно–функциональная модель профессиональной идентичности будущих специалистов биономических профессий / А.Б. Серых, А.А. Зайцева, Н.А. Насонова // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого–педагогические науки (теория и методика профессионального образования). – 2017. – № 2 (40). – С. 68 – 72.

3 Зимняя И. А. Педагогическая психология. – М.: Логос, 2002. – 384с.

4 Маркова А.К. Психология труда учителя / А. К. Маркова.-М.:Знание, 1993.-325 с.

5 Митина Л.М. Учитель как личность и профессионал: психологические проблемы / Л.М. Митина. – Москва: Дело, 1994. – 216 с.

6 Серых А.Б. Зайцева А.А. Композиционный подход как методологическая основа изучения профессиональной идентичности/ А.Б. Серых А.А. Зайцева // Образование Личности: научно – методический журнал. №2 (2018) С. 12 –18

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF THE PROFESSIONAL IDENTITY OF THE SPECIALIST IN THE FIELD OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Zaitseva Alexandra Anatol'yevna, Ph.D

Zaitseva Victoria Fedorovna, Ph.D. Associate Professor

Serykh Anna Borisovna, Doctor of Education, Doctor of Psychology Professor, Doctor of Psychology Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: vfzkgtu@rambler.ru

I.Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

The article presents a structural-functional model of professional identity in socio-economic professions, the subsystem "Man-education" built on the basis of the compositional approach. The classification of professions of socio-economic type and the distribution of the subtype "Man - Education" by areas of activity for the sphere of physical education and sports are presented.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУТБОЛИСТОВ

¹Картавий Сергей Владимирович, старший преподаватель

¹Самойлин Константин Валерьевич, ассистент

²Сорока Борис Владиславович, канд. пед. наук, доцент

¹ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И.Канта»,

Калининград, Россия, e-mail: k-trener@mail.ru; VSamoilina@kantiana.ru.

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: aaz39@gambler.ru

В статье рассматриваются современные подходы к организации комплексного контроля соревновательной деятельности футболистов в свете последних достижений теории и практики футбола, а также внедрения в сферу физической культуры и спорта инновационных разработок, связанных с процессом сбора и обработки информации.

Управление тренировочным процессом в футболе основывается на результатах комплексного контроля. Специалист должен получать как можно более полную информацию о соревновательной деятельности футболистов: уровне их подготовленности и способности реализовать свой потенциал в игре. Собранные в ходе комплексного контроля соревновательной деятельности информация и ее последующий анализ являются основой для планирования программы подготовки футболистов, внесения корректив в тренировочный процесс [9].

Получение достоверных и всесторонних данных комплексного контроля возможно лишь при внедрении в тренировочный процесс современных средств и методов сбора информации о параметрах соревновательной и тренировочной деятельности футболистов.

Практика футбола диктует необходимость постоянного совершенствования системы контроля соревновательной деятельности с учетом последних достижений науки и техники с целью последующей эффективной корректировки тренировочного процесса. Данные анализа результатов комплексного контроля в дальнейшем ложатся в основу планирования подготовки футболистов.

Современный контроль соревновательной деятельности футболистов включает в себя сбор и анализ таких важных составляющих, как показатели технико-тактических действий игроков, тактическая грамотность (тактика), контроль двигательной активности и медико-биологических показателей игроков и некоторых других [2,5,6].

Контроль технико-тактического мастерства в футболе, является одним из наиболее значимых и сложных разделов подготовки спортсменов. Сложность заключается, в первую очередь, в определении показателей технико-тактического мастерства, подлежащих контролю. Традиционно эти показатели отражают качественные и количественные параметры технико-тактических действий и широко применяются в научных исследованиях [3,8].

Согласно устоявшейся в теории и практике футбола методике определяют качественные и количественные показатели восьми и более видов индивидуальных технико-тактических действий, среди которых: прострелы и передачи, ведение мяча, обводка соперника, отбор мяча, перехват мяча, борьба за мяч, потери мяча, удары по воротам.

Следует учесть, что определяемые в ходе контроля показатели коллективных действий должны быть логически взаимосвязаны с показателями индивидуальных технико-тактических действий. Эта взаимосвязь должна выражаться в учете тех индивидуальных технико-тактических действий, которые определяют организацию коллективной игры. При этом ведущее место в системе комплексного анализа соревновательной деятельности футболистов должны занимать показатели коллективных действий. Это определяется командным характером вида спорта [7].

Таким образом, обладая набором информативных показателей групповых тактических действий, специалист может использовать их для определения уровня мастерства команд, учитывать их сильные и слабые стороны, а также составлять модели игровой деятельности команд.

Анализ результатов педагогических наблюдений за тактическими действиями игроков по-прежнему во многом основывается на методе экспертных оценок. Тактическая грамотность того или иного игрока оценивается с позиции правильности выбора позиции в игровом эпизоде или при розыгрыше одного из стандартных положений, целесообразности и своевременности выполнения того или иного игрового приема.

Кроме того, в комплексный анализ включают результаты, отражающие взаимодействия игроков, преодолеваемые дистанции, диапазон действия. Подобный подход к оценке соревновательной деятельности футболистов позволяет дать оценку полезности каждого игрока, его индивидуальной и коллективной игре.

Эволюция теории и методики футбола в связи с внедрением новых информационных технологий привела к автоматизации обработки данных контроля соревновательной деятельности футболистов. В футболе, как и в других игровых видах спорта, все чаще применяются программные средства обработки данных контроля [10, 11].

Объем и структура двигательных действий игроков отражают их активность на футбольном поле, в прошлом параметры двигательной активности регистрировались специалистами с помощью специально разработанных карточек для записи. Сегодня для решения подобных задач широко используются программные продукты, позволяющие с достаточно большой точностью в автоматическом режиме осуществлять сбор, систематизацию и анализ данных двигательных действий футболистов.

Биологические показатели соревновательной деятельности характеризуют, во-первых, “внутреннюю” нагрузку игры; во-вторых, информативно отражают уровень физической работоспособности футболистов. Чаще всего в качестве критерия используют ЧСС, которую регистрируют с помощью портативных аппаратных методик или же удаленно посредством телеметрии.

Известно, что динамика ЧСС зависит от объема и интенсивности выполняемой работы, а также уровня физической работоспособности игроков.

В практике футбола чаще всего применяют контроль ЧСС, а именно ее минимальные, средние и максимальные значения.

Существенная вариативность нагрузки в условиях соревновательной деятельности указывает также и на необходимость использования суммарных значений ЧСС в игровое время, что при сопоставлении с показателями объема перемещений по футбольному полю и количественными и качественными показателями технико-тактических действий позволит определить ориентиры при нормировании нагрузки тренировочных занятий, проводя их с ЧСС выше или ниже средней соревновательной, а также использовать модельные характеристики игрока того или иного амплуа исходя из стиля игры команды.

Объективная и достоверная информация о СД футболистов может быть получена только при комплексном использовании педагогических и медико-биологических методов контроля.

Следующим шагом после внедрения автоматизированных систем контроля соревновательной деятельности в футболе и в спорте в целом является применение методов искусственного интеллекта с целью анализа исполнения и оптимизации тренировочного процесса, а также разработки тактических схем и стратегий [1].

Задача специалиста в таком случае ограничивается выбором параметров для загрузки в устройство массива информации и постановкой цели.

На сегодняшний день зарубежом широко используются элементы искусственного интеллекта для решения задач спортивной биомеханики, спортивной ориентации и отбора, в системах анализа спортивного видео, а также для оптимизации тренировочного процесса.

Совместное применение сразу нескольких технологий является наиболее эффективным решением, позволяющим оптимизировать результативность спортсмена. Так, в дополнение к цифровым и статистическим методам успешно применяют методы нейронных сетей, интеллектуального анализа данных, нечеткой логики и распознавания образов [9].

Таким образом, перспективными для дальнейшего совершенствования представляются два направления в контроле соревновательной деятельности футболистов: поиск новых информативных критериев оценки соревновательной деятельности пригодных для автоматизированной обработки, а также дальнейшее развитие технологии искусственного интеллекта и ее внедрение в практику спортивной тренировки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурева В.К., Стоянов Е.И. Применение методов искусственного интеллекта в спорте // Актуальные вопросы технических наук: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2015 г.). — Пермь: Зебра, 2015. — С. 1-12.

2. Денисенко Ю.П. Пути повышения эффективности подготовки в футболе // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2007. — №3 (4). — С. 40-55.

3. Кольвах Ю.В. Нормирование специализированных нагрузок различной координационной сложности квалифицированных футболистов в подготовительном периоде: автореф. дис.канд. пед. наук. - Краснодар, 2006. - 25 с.

4. Нопин С.В., Корягина Ю.В. Искусственный интеллект и информационные системы в спорте (анализ инновационных исследований зарубежных лабораторий за 2010-2016 гг.) //Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. - № 9 (139). – С. 118-123.

5. Полишкис М.М. Тренировочный процесс как отражение тенденций современной соревновательной деятельности // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка : Дет. тренер : журн. в журн. - 2019. - № 2. - С. 38 - 40.

6. Полишкис М.С. Тенденции современной соревновательной и тренировочной деятельности // Современный менеджмент в игровых видах спорта : материалы совмест. конф. каф. "Менеджмента и экономики спорта им.

В.В. Кузина" и каф. "Теории и методики футбола" ФГБОУ ВО "РГУФКСМиТ", 15 нояб. 2017 г. / Федер. гос. образоват. учреждение высш. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦО-ЛИФК)". - М., 2017. - С. 148-151.

7. Полишкис М.С., Поволоцкий Ю.Я Показатели коллективных и индивидуальных технико-тактических действий как критерии оценки качества игры футболистов// Футбол : ежегодник. - М., 1986. - С. 46-50.

8. Семенов М.М. Интеграция общепринятых и нетрадиционных средств подготовки квалифицированных футболистов к специализированной деятельности в условиях пониженных температур внешней среды : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04. – Смоленск, 2011. - 140 с.

9. Тюленьков С.Ю. Сабитов Р.Х. Параметры и критерии оценки соревновательной деятельности в системе управления подготовкой высококвалифицированных футболистов // Гг. 2006 - 2007 : Науч. альм. МГАФК / Моск. гос. акад. физ. культуры; ред.-сост. Коренберг В.Б. - Малаховка, 2007. - Т. 8. - С. 7-24.

10. Фисунов А.В. Автоматизированная система оценки показателей соревновательной деятельности в мини-футболе // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 610-615.

11. Фисунов А.В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта // Проблемы современной науки и образования. — 2014. — № 3 (21). — С. 113–118.

MODERN APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF CONTROL OF THE COMPETITIVE ACTIVITY OF FOOTBALL PLAYERS

¹Kartavy Sergey Vladimirovich, Senior Lecturer

¹Samoilin Konstantin Valer'ievich, assistant

²Soroka Boris Vladislavovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor

¹I.Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: k-trener@mail.ru; VSamoilin@kantiana.ru

²FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: aaz39@rambler.ru

The article discusses modern approaches to the organization of complex control of the competitive activity of football players in the light of the latest achievements of the theory and practice of football, as well as the introduction of innovative developments in the field of physical culture and sports related to the process of collecting and processing information.

УДК 796.012.11

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КОНДИЦИЙ МОРСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОСНОВЕ ТРЕНИРОВКИ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ

Косенков Олег Николаевич, канд. пед. наук, доцент

Сорока Борис Владиславович, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Калининград, Россия, e-mail: sorokaboris@mail.ru

Предложен способ снижения влияния гиподинамии на организм морских специалистов в условиях рейса на основе тренировки силовых качеств в ограниченном пространстве. Основой комплексов силовых упражнений являются упражнения с собственным весом. Ведущими силовыми качествами являются силовая выносливость и максимальная сила. Предложены организационные условия самостоятельных занятий силовыми упражнениями.

Значительную часть своей жизни моряк проводит в море. Работа на флоте в дальних рейсах специфична. Водная стихия сурово испытывает моряка, плавающего даже на самых современных судах. Резко изменились условия и напряженность труда плавсостава, встали на повестку дня вопросы активной адаптации к различным факторам окружающей среды.

Если проанализировать заболеваемость моряков торгового флота, работников рыбопромысловых судов, на первом месте оказываются болезни сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, вызванные в первую очередь нервными перенапряжениями, сниженной двигательной активностью, не-

благоприятными производственными факторами. Предотвратить болезнь, сохранить здоровье людей, работающих в море, создать положительные мотивы их профессиональной деятельности, снять перенапряжение - вот задача, которую нужно решать средствами профилактики как на борту судна, так и на берегу. Практические средства укрепления защитных свойств организма зачастую просты, не требуют сложной аппаратуры, но должны осуществляться систематически и последовательно.

Важно уметь объективно оценить собственное здоровье, выявить его слабые места с тем, чтобы активно включиться в процесс коррекции, самосовершенствования, предотвращения ряда серьезных и преждевременных заболеваний, удлинения активного периода жизни.

Целью настоящего исследования стала разработка способа поддержания физических кондиций морских специалистов в условиях рейса в ограниченном пространстве.

В качестве методов изучения заявленной проблемы выбраны теоретический анализ и обобщение исследований по физической тренировке в условиях ограниченного пространства, педагогический эксперимент и контрольные испытания. Исследования проводились с курсантами и студентами морского вуза.

Большинство судовых профессий связаны с выполнением большого количества стереотипно повторяющихся мышечных напряжений небольшой интенсивности, длительным поддержанием вынужденных рабочих поз, преодолением монотонии, существенным напряжением зрения. Трудовая деятельность включает в себя трудовую нагрузку, определяемую ее характером и особенностями условий производственной среды, а также функциональным напряжением организма, как ответ на эту нагрузку.

В зависимости от особенностей трудового процесса нагрузка может ложиться на самые различные системы организма. Например, при тяжелой физической работе основная нагрузка приходится на мышечную систему и обеспечивающие ее деятельность дыхательную и сердечно-сосудистую системы. При выполнении операторских работ в режиме слежения (судоводители, вахтенные матросы) в состоянии напряжения находятся органы зрения, слуха и функция внимания.

Статистическими исследованиями Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) выявлено, что более 50% зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний вызвано условиями и характером труда, связанными с нерациональной организацией рабочего места, напряженной рабочей позой, сниженной двигательной активностью - гиподинамией. Особо следует остановиться на последнем факторе. Объем двигательной активности на борту судна составляет в среднем около 60% того количества движений которое человек выполняет на берегу. Это вызывает ослабление мускулатуры, вялость связочного аппарата, ведет к искривлению позвоночника, сутулости, появлению болей в шее и пояснице, пониженной переносимости физической нагрузки. Наиболее разрушительное действие гиподинамия оказывает на сердечно-сосудистую систему, способствуя раннему возникновению таких заболеваний как гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца. Естественно, указанные изменения в организме снижают работоспособность моряков.

Каждый человек обладает большими резервами адаптации, приспособления к окружающим условиям среды. Работа в море требует сохранения в новых, часто экстремальных условиях здоровья моряков и их высокой работоспособности. Для целенаправленного влияния на адаптивные процессы необходимо тщательно контролировать собственное физическое и психическое состояние, правильно его оценивать, с тем чтобы использовать в условиях судна и на берегу доступные средства сохранения и укрепления здоровья.

Согласно представлениям медиков и физиологов, если человек находится в хорошей кондиции, то он физически здоров и психически уравновешен. В спортивной физиологии понятие «кондиции» означает функциональное состояние тренированности органов, ведающих транспортом кислорода, т.е. имеется в виду состояние кардиореспираторной системы, включая газообмен. [5, С.75]

В экспериментах, проведенных на добровольцах (хорошо тренированных здоровых студентах), которые были подвергнуты постельному режиму в течение шести недель было отмечено:

- уменьшение мышечной массы;
- обеднение костей скелета кальцием;
- уменьшение объема циркулирующей крови;
- снижение силы сердечной мышцы;
- замедление реакции.

Кондиции испытуемых резко снизились. Если до эксперимента они выполняли стандартную работу на велоэргометре на пульсе 120 уд/мин, то после эксперимента пульс составил 170 уд/мин. На восстановление кондиций потребовалось 2 месяца тренировок.

Учитывая, то что морские специалисты находятся в условиях замкнутого ограниченного пространства, рекомендации, связанные с использованием циклических упражнений (ходьба, бег, плавание и т.п.) вряд ли могут быть реализованы в условиях судна. Поэтому для выработки рекомендаций следует обратиться к методикам, внедряемым для различных контингентов лиц, вынужденно находящихся в ограниченном пространстве [2, 3]. В таблице 1 представлены наиболее распространенные способы повышения физических кондиций с использованием силовых упражнений.

Кроссфит - суть тренировочного занятия заключается в том, что упражнения выполняются в форме круговой тренировки, то есть занимающийся делает упражнения одно за другим с минимальным отдыхом между ними или без него. Упражнения носят как аэробный так анаэробный характер. Упражнения выполняются как с собственным весом, так и со свободными отягощениями (штанга, гири). Так как в тренировках по кроссфиту используется множество разнообразных и многосуставных упражнений достигается эффект всестороннего развития мышечно-связочного аппарата человека и его функциональных систем.

Методика Пола Уейда и Чарльза Бронсона [1, 4] - систематизированная тренировка заключенных в камере. Тренировочные занятия проходят в камере заключения с использованием подручных средств (стул, стол, полотенце), с весом собственного тела, при возможности используется вес тела сокамерника. Упражнения выполняются как в динамическом, так и статическом режимах. Предлагаются комплексы упражнений для занимающихся от начального до высокого уровня физической подготовленности.

Калистеника - упражнения с весом собственного тела. Преобладание упражнений силового характера выполняемых с весом собственного тела с использованием гимнастической перекладины (турника). В настоящее время калистеника трансформировалась в направление под названием «турникмен».

Таблица 1

**Характеристика методик повышения физических кондиций
в условиях ограниченного пространства**

Методика	Достоинства	Недостатки
1. Кроссфит	- всестороннее развитие мышц и связок; - развитие выносливости, силовой выносливости, взрывной силы, гибкости; - укрепление функциональных систем организма человека	- необходимость в использовании специальной тренировочной площадки; - необходимость в использовании свободных отягощений (штанга, гири); - нужны навыки выполнения тяжелоатлетических упражнений, выполняемых со штангой, таких как рывок, толчок, протяжка штанги, приседания и становая тяга штанги
2. Тренировка по способу Пола Уейда и Чарльза Бронсона	- для тренировки не требуется специальное оборудование; - всестороннее развитие всех групп мышц и связочного аппарата	- много времени уделяется изометрическим упражнениям
3. Калистеника	- гармоничное развитие максимальной силы и силовой выносливости; - развитие гибкости в суставах рук	- необходимость в использовании турника в тренировочном процессе; - преобладающее развитие мышц плечевого пояса и спины над мышцами ног

Таким образом теоретический анализ популярных методик тренировки в ограниченном пространстве позволяет сделать утверждение о том, что ведущим качеством для поддержания физических кондиций является сила мышц рук, ног, туловища в различных ее проявлениях. Это: максимальная сила, силовая выносливость, скоростная сила. Следовательно, построение методики поддержания физических кондиций в условиях ограниченного пространства может осуществляться на использовании силовых упражнений с собственным весом. Исходя из данного заключения предлагается способ подбора комплексов силовых упражнений исходя из индивидуальных особенностей и предпочтений занимающегося. Для этого была составлена таблица 2.

Комплекс упражнений с весом собственного тела способен выполнять любой человек независимо от возраста и пола, а также уровня физической подготовленности.

При составлении комплекса самостоятельного тренировочного занятия в условиях ограниченного пространства необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- выбрать из таблицы 2 одно упражнение для каждой группы мышц;
- на первой стадии тренировочного процесса выполнять по одному подходу к каждому выбранному упражнению;
- для следующего тренировочного занятия выбираются упражнения, которые не были включены в предыдущее занятие;
- в процессе тренировки наступит момент, когда после выполнения всего комплекса появится чувство, что еще «остались силы», в этом случае следует повторить упражнения в той же дозировке;
- продолжительность занятия от 20-30 минут до одного часа;
- частота занятий в неделю зависит от особенностей восстановления. Как правило для организма взрослого человека рекомендуется чередовать нагрузку и отдых следующим образом: один день тренировочное занятие и один день отдыха для восстановления работоспособности;
- после выполнения комплекса силовых упражнений необходимо выполнить упражнения на гибкость.

Упражнения для поддержания физических кондиций в условиях ограниченного пространства

Группа мышц	Упражнения						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Мышцы бедра	Приседания, руки за головой	Приседания в выпаде вперед	Приседания на одной ноге	Выпады вперед	Подъем на стул одной ногой	Приседания на стуле стоя на одной ноге	выпрыгивания в высоту с места
2. Мышцы груди, трехглавые мышцы плеча (трицепсы), дельтовидные мышцы	Сгибание-разгибание рук в упоре лежа	Сгибание-разгибание руки в упоре на одной руке	Сгибание-разгибание рук в упоре лежа с хлопком ладонями	Обратные сгибания-разгибания рук в упоре от стула	Глубокие сгибания-разгибания рук в упоре лежа от пола	Сгибания-разгибания рук в упоре лежа, ноги выше головы	Сгибание-разгибание рук в стойке на руках у стенки
3. Мышцы спины	Наклоны туловища вперед прогнувшись	Из положения лежа на животе, ноги закреплены, подъемы туловища, руки произвольно	«Мост» лежа на спине	Стойка «Смирно» у стены	Руки перед грудью с полотенцем, растягивание в стороны	Руки с полотенцем вверх, опускание рук через стороны	
4. Мышцы брюшного пресса	Подъем туловища из положения лежа на спине	Подъем ног из положения лежа на спине	Подъем туловища лежа на боку	Подъем ног сидя на стуле	«Маятник» ногами в стороны лежа на спине	«Планка» на полу в упоре на локтях	Подъем ног лежа на спине в стойку на лопатках
5. Мышцы голени	Прыжки на скакалке	Подъемы на носки стоя	Подъем на носки в положении сидя на стуле	Подъем на носки в положении упор в наклоне вперед	Подъем носков стоя на пятках	Прыжки вверх на носках	

Разработанная методика была апробирована в педагогическом эксперименте. В начале и конце эксперимента курсанты сдавали контрольные нормативы по физической подготовке, предусмотренные программой по физической культуре: бег 100 м, бег 3000 м, подтягивание на перекладине. Было установлено, что курсанты (48 чел.), поддерживающие свои физические кондиции согласно предложенным рекомендациям, справились с зачетными нормативами и их физические кондиции не снизились. Курсанты, проигнорировавшие рекомендации руководителя практики резко снизили свои физические кондиции, особенно в тестах в беге на выносливость и подтягивании на перекладине.

Выводы:

1 Поддержание физических кондиций морских специалистов в рейсе в условиях ограниченного пространства должно осуществляться на основе самостоятельных занятий силовыми упражнениями, направленными на развитие максимальной силы, силовой выносливости и скоростно-силовых качеств.

2 Объем упражнений на отдельном тренировочном занятии должен распределяться в следующей пропорции: 65% - упражнения для развития силовой выносливости; 25% - упражнения для развития максимальной силы; 10%- упражнения для развития скоростной силы.

3 Организационными условиями самостоятельных занятий силовыми упражнениями в условиях ограниченного пространства являются:

- продолжительность одного занятия – от 20-30 мин до одного часа;
- частота занятий – через день;
- темп выполнения – средний,
- время выполнения – до снижения темпа,
- набор упражнений в комплексе – по одному для каждой группы мышц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бронсон Чарльз. Фитнес в одиночной камере/ <http://zhimlezha.ru/wp-content/uploads/СНarlz-Bronson.-Fitnes-v-odinochnoy-kamere.-2007.pdf> (Дата обращения 18.07.2020).
2. Зайцев А.А., Ковалев А.А. Физическая подготовка морских пехотинцев в условиях ограниченного пространства// Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств: сб материалов XIX междунар. научн.-практич. конф.: В 2 т.– Иркутск: ФГКОУ ВО ВСИ МВД России, 2017. Т. 1. – 117-120.
3. Силкин, Н.Н., Косицкая С.Ю. Кроссфит в системе МВД// Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств : ма-

тер. XVII междунар. науч.-практ. конф. — Иркутск : ФГКОУ ВПО ВСИ МВД РФ, 2015. — С. 153–156.

4. Уайд Пол. Тренировочная зона 2. Продвинутые техники физических тренировок. – СПб: Питер, 2015. – 320 с.

5. Хедман Р. Спортивная физиология: Пер. со швед./ предисловие Л.А. Иоффе. – М.: Физическая культура и спорт, 1980.- 149 с.

TECHNOLOGY FOR MAINTAINING THE PHYSICAL CONDITIONS OF MARINE SPECIALISTS ON THE BASIS OF POWER QUALITY TRAINING

Kosenkov Oleg Nikolaevich, Ph.D.

Soroka Boris Vladislavovich, Ph.D.

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: sorokaboris@mail.ru; kosenkov.oleg@mail.ru

A method for reducing the influence of physical inactivity on the body of marine specialists in a cruise based on training of strength qualities in a limited space is proposed. Bodyweight exercises are the basis of strength training complexes. The leading strength qualities are strength endurance and maximum strength. Organizational conditions for independent strength exercises are proposed.

УДК 796.011.3

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РАВНОВЕСИЯ У СТУДЕНТОВ КГТУ

Луценко Сергей Яковлевич, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: l.c.33@mail.ru

Проанализированы данные, полученные при выполнении теста «Неподвижная платформа» студентами КГТУ.

Введение

Равновесие – это способность сохранять устойчивость тела и его отдельных звеньев в опорной и безопорной фазах движения

Чувство равновесия – одно из наиболее древних у человека. Любое двигательное действие связано с сохранением устойчивого состояния тела. Хорошее равновесие обеспечивает нормальное функционирование всех систем организма, оптимальную амплитуду движений, что приводит к экономизации энергозатрат и повышению эффективности движений.

Равновесие в динамических позах достигается согласованной деятельностью вестибулярного, кинестезического и зрительного анализаторов.

Ведущая роль в регуляции и сохранении равновесия при вертикальной позе принадлежит стопе и активности мышц голени, которые преимущественно осуществляют коррекцию нарушения равновесия.

Стопа является основным органом опоры и движения человека. Стопа представляет собой огромную рецептивную поверхность и является чрезвычайно сложным звеном ноги человека. Эта сложность вытекает из обилия костей, скрепленных многочисленными связками в виде свода. Связки и кожа стопы насыщены рецепторами, а сводчатое строение, облегчающее восприятие постоянно меняющейся нагрузки, создает предпосылки для очень тонкого их реагирования. И поскольку стопа является той частью опорно-двигательного аппарата, через которую спортсмен взаимодействует с внешней средой, информация от расположенных в ней многочисленных проприоцепторов является наиболее тонкой и дифференцированной.

Таким образом, равновесие зависит от состояния вестибулярной системы и проприоцепции с мышц голени и стопы.

Анализ результатов исследования

Для выявления степени развития равновесия у студентов КГТУ было обследовано 38 человека на неподвижной горизонтальной платформе (А.А. Зайцев, 1999), 19 юношей и 19 девушек.

Перед испытуемыми стояла задача сохранить равновесие на одной ноге на неподвижной платформе в течении 1 минуты за меньше количество попыток. Анализ результатов исследования проводился по следующим показателям: по количеству попыток затраченных на выполнение теста,

Сравнивая среднее количество попыток, затраченных испытуемыми при выполнении теста «Неподвижная платформа» (табл. 1), можно сделать следующие выводы.

Таблица 1

Среднее значение попыток, затраченных на выполнение теста «Неподвижная платформа» ($M \pm m$)

Девушки		Юноши	
правая	левая	правая	левая
2,7 ± 2,02	2,6 ± 2,11	3,2 ± 2,63	3,0 ± 1,56

- девушки на выполнение теста «Неподвижная платформа» тратили меньше попыток, чем юноши; следовательно, тестирование на неподвижной опоре показало, что равновесие у девушек лучше, чем у юношей.

Для более детального анализа собранный материал был проанализирован по количеству попыток, затраченных на выполнение теста «Неподвижная платформа». Частота встречаемости количества попыток, затраченных на выполнение теста, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Распределение испытуемых по количеству попыток, затраченных на выполнение теста «Неподвижная платформа» (%)

Девушки		Кол-во попыток	Юноши	
правая	левая		правая	левая
52,6	73,7	1-2	52,6	42,1
26,3	10,5	3-4	21,1	36,8
21,1	10,5	5-6	15,8	21,1
-	5,3	7 и >	10,5	-

Количество попыток на выполнение теста «Неподвижная платформа» соответствует следующим оценкам:

- 1 – 2 попытки – «отлично»,
- 3 – 4 попытки – «хорошо»,
- 5 – 6 попыток – «удовлетворительно»,
- 7 и более попыток – «неудовлетворительно»

Из таблицы 2 видно, что 94,7% девушек и 89,5% юношей справились с выполнением теста «Неподвижная платформа», причем большинство как у юношей, так и у девушек на «отлично».

Так же тестирование показало, что девушки при выполнении теста стоят лучше на левой ноге, а юноши на правой. И в то же время, 5,3% девушек не справились с выполнением теста на левой ноге, а 10,5% юношей на правой ноге.

В таблице 3 приведена сравнительная характеристика выполнения теста «Неподвижная платформа» на правой и левой ноге.

Таблица 3

Сравнительная характеристика выполнения теста «Неподвижная платформа» на правой и левой ноге (%)

	Девушки	Юноши
П+	31,6	42,1
Л+	31,6	42,1
П=Л	36,8	15,8

Из таблицы 3 хорошо видно, что у юношей одинаково распределена асимметрия сохранения равновесия на правой и левой ноге. У девушек она выражена меньше, большинство девушек сохраняют равновесие одинаково хорошо, как на правой, так и на левой ноге.

Выводы. Итак, исследование равновесия у юношей и девушек, обучающихся в КГТУ показало:

1 При выполнении теста «Неподвижная платформа» у девушек наблюдаются показатели равновесия лучше, чем у юношей.

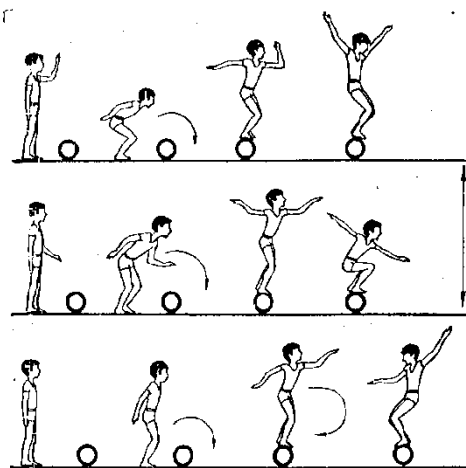
2 Выявлена асимметрия в показателях равновесия на правой и левой ноге у студентов КГТУ, у большинства девушек равновесие лучше на левой ноге, а у большинства юношей на правой.

3 94,7% девушек и 89,5% юношей справились с выполнением теста «Неподвижная платформа», причем большинство как у юношей, так и у девушек на «отлично».

Ниже приводим список упражнений для развития равновесия.

УПРАЖНЕНИЯ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НА РАЗВИТИЕ

1. Ходьба по узкой части гимнастической скамейки и бревну: лицом, спиной вперед, боком приставными шагами.
2. Бег небольшими шагами по узкой части гимнастической скамейки и бревну лицом и боком приставными шагами.
3. Ходьба по круглому бревну высотой 60-120 см с различными движениями и положениями рук.
4. Ходьба по круглому бревну, поворот переступанием на 360° в середине и продолжение ходьбы.
5. Бег по низкому круглому бревну со страховкой и самостоятельно.
6. Взбегание вверх по наклонной гимнастической скамейке, установленной под углом $30-45^{\circ}$.
7. Взбегание на бревно и бег по нему с предметом (мячом, гимнастической палкой, обручем и др.).
8. После взбегания, в процессе ходьбы по бревну перешагнуть через препятствие: один или два набивных мяча, продольно лежащего партнера и др.
9. После взбегания на бревно с баскетбольным или набивным мячом, в процессе ходьбы по нему выполнять броски и ловлю мяча от партнера, идущего параллельно в 5 м.
10. Стоя на бревне, хлопки под ногой, поочередно поднимая ноги. После хлопка руки вверх или в стороны.
11. Равновесие на одной ноге, другая отведена назад повыше, руки: а) в стороны; б) вперед; в) за голову.
12. В стойке на одном колене наклоны назад с поворотом туловища и поочередным касанием руками ступни стоящей на колене ноги.
13. Шагом левой вперед поворот кругом на левой. То же, но на правой ноге.
14. Взявшись под руки, повороты переступанием на 180 и 360° . То же, взявшись за руки.
15. Ходьба с переменной положений рук на каждый шаг.
16. Ходьба на носках вперед, назад, боком приставными шагами с фиксированным положением рук.
17. Прыжки со сменой ног в полуприсед.
18. Прыжки на одной ноге с махом другой вперед и назад.
19. Из упора присев прыжки со сменой ног в упор присев.
20. Прыжки на двух ногах продольно и поперек, стол на: а) гимнастической скамейке; б) рейке гимнастической скамейки; в) бревне. Вначале выполняют невысокие прыжки, затем их высота увеличивается.
21. В процессе ходьбы по бревну выполнить несколько прыжков, со сменой ног.
22. Один принимает положение лежа продольно на бревне, согнувшись, второй перешагивает через партнера, затем помогает ему встать.
23. Передвижение по наклонной скамейке вверх - вниз с поворотами на 360° .
24. С опорой о стенку прыгнуть на набивной мяч, удерживая равновесие. То же, но без опоры. То же, но балансируя на мяче: а) присесть и вставать; б) присесть и вставать, поворачиваясь в разные стороны на $90, 180^{\circ}$ (см рис.).



25. И. п. - встать на бочку балансируя руками для сохранения равновесия. Движение: а) вперед по прямой на катящейся бочке, сохраняя равновесие; б) спиной вперед по прямой; в) чередуя передвижение лицом и спиной вперед (с помощью и без помощи - партнера).
26. Прыжком стать на балансировочную площадку, лежащую на малом набивном мяче, ноги на ширине плеч. Балансируя руками, ногами и туловищем, сохранять равновесие. То же, но сохраняя равновесие: а) приседал и вставая; б) поворачиваясь в разные стороны.
27. Балансировать гимнастической палкой установленной вертикально на ладони, поднимая и опуская руку. То же, но приседая и вставая.
28. Балансировать гимнастической палкой при передвижений: а) по прямой линии; б) по прямой линии с приседанием и вставанием; в) по гимнастической скамейке.

29. Приседать вставать с набивным мячом массой 2-3 кг на голове, балансируя руками для сохранения равновесия. То же, но поднимаясь на скамейку или передвигаясь по ней.

30. Передвижение вперед и назад, бег и другие упражнения; выполняемые с помощью веера или шеста на туго натянутом тросе.

RESEARCH OF THE LEVEL OF EQUILIBRIUM DEVELOPMENT IN STUDENTS OF KSTU

Lutsenko Sergey Yakovlevich, candidate of pedagogical sciences, associate professor

FSBEI HE «Kaliningrad state technical university», Kaliningrad, Russia, e-mail: l.c.33@mail.ru

Analyzed the data obtained when performing the test "Fixed platform" by students of KSTU.

УДК 336.1

МЕТОДЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Мануйленко Элеонора Владимировна, канд. пед. наук, доцент

Хмызова Анна Юрьевна, студент

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет»,

г.Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: manele2010@yandex.ru; khmyzova_anna@mail.ru

В статье рассматриваются существующие модели финансирования спортивной сферы: европейская и американская. Помимо этого, подробно анализируются виды бюджетирования, прогноз и финансовое планирование. Значительное внимание в статье уделяется необходимости спортивного менеджмента, основные управленческие функции специалиста в данной области. В заключение выделяются ключевые денежные потоки, которые обеспечивают финансирование спорта.

Финансовый менеджмент является основой для реализации спортивных программ. Способ управления фондами, решения проблем бюджета и понимание наиболее значимой области в рамках каждой конкретной программы являются наиболее важными частями финансового управления.

В настоящий момент выделяют две модели финансирования спортивной сферы: европейская, которая характеризуется смешанным финансированием с высоким удельным весом ресурсов государственного бюджета и американская, для которой свойственна косвенная поддержка государства, основанная на налоговом стимулировании спортивной деятельности.

Выделяемые средства из бюджета распределяются по-разному в зависимости от региона и местоположения в нем, поэтому необходимо рационально распланировать имеющийся бюджет. Некоторые виды спорта требуют большего финансирования, чем другие по той причине, что им требуются повышенные затраты на строительство новых комплексов, закупку инвентаря.

Всего выделяют 2 вида бюджетирования: краткосрочное и долгосрочное. Основное различие между ними заключается в том, что краткосрочное бюджетирование — это средства, рассчитанные менее чем на 1 год, а долгосрочное — более года. Что касается расходов, то краткосрочные — это затраты на униформу, продовольствие, бензин, страховые платежи, а к долгосрочным могут относиться закупка нового инвентаря, приобретение транспортных средств.

Для бюджетирования необходимо сделать прогноз и планирование. Прогноз — финансовый план, который создается для рационального регулирования выполнения текущей спортивной программы или иных мероприятий. Большая часть организаций заранее планирует расходы с учетом ожидаемого дохода. [1]

Однако стоит отметить, что не существует единого способа формирования бюджета, выполнение прогнозирования или создания финансового плана по той причине, что конкретные организации имеют разные исходные данные, связанные со спортивным видом деятельности, имеющимися финансовыми средствами, возможностью получения государственной поддержки. На начальном этапе особую значимость имеет финансовый план, который отмечает прогнозируемый денежный поток, активы и работы в соответствии с собственным капиталом, налоговыми обязательствами, страхованием и прочим. Именно в нем заложена основа для всех поступлений и расходов организации.

Подготовка управления в области спортивного менеджмента касается таких организационно-экономических сегментов, как:

1 Управление имуществом (инвентаризация спортивного имущества, структурная оценка, оценка эффективности, арендные отношения, прозрачность принятия решений);

2 Регулирование экономики (гранты, льготы, оценка задолженностей, эффективность бизнеса);

3 Бюджетная политика в сфере физической культуры и спорта (баланс доходов и расходов, финансовый менеджмент, стратегия финансового развития, расходы на содержание в системе спорта и физической культуры, деловая политика);

4 Новые технологии управления (качество информационной системы и ее ресурсов, человеческий фактор, методы реагирования на изменяющиеся условия, переговорный процесс, допустимые риски, сбалансированное урегулирование последствий и ущерба);

5 Инновационная направленность в сфере физической культуры и спорта - ориентация на поддержку тренировочных процессов, программы по инновационному развитию в образовании, обновление методов спорта и физической культуры.

Для того, чтобы спортивная организация имела высокую прибыль, требуется иметь достаточно компетенций в области спортивного менеджмента. Он включает в себя комбинацию навыков, связанных с планированием, организацией, управлением, контролем, составлением бюджета, оценкой в пределах организации или отдела, в которой услуги связаны со спортом или физической культурой. Финансовый менеджмент в индустрии спорта опирается на стратегию, планирование и бюджетирование, снижение расходов и повышение доходов. [2]

При формировании координации по спортивным вопросам на государственном уровне необходимо создать устойчивые организационные, управленческие и финансово-экономические позиции, касающиеся:

- Недвижимости (спортивные сооружения: стадионы, дворцы спорта, бассейны, спортивные залы);
- Правового статуса, закрепленного в законодательстве и долгосрочной стратегии, который необходимо корректировать в соответствии с появляющимися требованиями;
- Создания территориально-ведомственной многоотраслевой организационной структуры с эффективными технологиями спортивно-физической активности;
- Функционирования финансово-экономического механизма (планирование, формирование и размещение средств);
- Наличия учебных заведений, предназначенных для подготовки компетентных кадров (специализированных школ, колледжей, университетов);
- Системы подготовки спортивного резерва (спортивные школы, центры олимпийской подготовки, колледжи олимпийского резерва).

Все вышеперечисленное можно рассматривать как основу стабильной области физической культуры и спорта, целью которой является постепенное развитие всей системы, продвижение к модели управляемого развития, основанной на внутреннем ресурсном потенциале.

Внутренние ресурсы системы спорта и физической культуры связаны с конкретными количественными показателями (количество спортсменов и тех, кто занимается физической культурой, спортом и фитнесом, стоимость и состояние имущества), постоянной оценкой и переоценкой амортизации, финансовых потерь и составления механизмов бухгалтерского учета. В современной среде структура внутреннего ресурса включает более сложные компоненты, такие как: государственная власть и организационная деятельность, способность быстрого реагирования, командный (корпоративный) фактор, профессиональная и экономическая ценность, уровень информационной системы, дисциплина, инновационные достижения. [3]

Существует значительное количество способов, с помощью которых спортивные менеджеры анализируют имеющиеся ресурсы и максимизируют прибыль в организациях. Одним из них является определение типа хозяйствующего субъекта: индивидуальный предприниматель, корпорация, кооператив или некоммерческая организация. Спортивный менеджмент уделяет внимание на то, какими материальными средствами обладает организация и как их требуется распределить. Особую значимость имеет изучение предыдущих финансовых отчетов, если спортивная организация уже выполняла определенные государственные заказы или программы по той причине, что в них имеются требующиеся данные о ходе реализации ранее заявленного плана. Создание финансовой стратегии в спортивной организации включает в себя:

- Изучение внутренних ограничений, которые включают в себя факторы, которые отрицательно повлияли на процесс реализации предыдущей программы и внешними ограничениями;
- Организация расходов, включая затраты на страховку, оборудование, поездки, проживание, маркетинг, зарплаты персонала;
- Учет прогноза доходов.

Каждое принятое бюджетное решение должно рассматриваться в сравнении с его потенциальной доходностью, включая вероятность того, что оно не приведет к значимой отдаче. Успешный спортивный менеджмент зависит от принятия решений, которые максимизируют прибыль организаций, поэтому спе-

циалисту в данной области необходимо взаимодействовать с сотрудниками различных подразделений, чтобы принимать рациональные решения, касающиеся бюджетных ограничений:

- Построение эффективных партнерских отношений с поставщиками;
- Работа с компаниями, которые обеспечивают дополнительное финансирование спортивной организации, спонсорства;
- Поиск возможностей для получения дополнительного дохода, таких как создание мобильного приложения, которое включает в себя онлайн покупки внутри приложения (приобретение абонементов);
- Сокращение расходов и поддержание чрезвычайных фондов для непредвиденных расходов или отсроченных платежей.

Менеджеры по спортивному финансированию анализируют все расходы и отслеживают их влияние на организацию, которые могут или приносить прибыль, или убыток, что позволяет им соответствующим образом корректировать запланированный бюджет. Планирование включает в себя поиск решений для учета финансовых потерь и обеспечение постоянной оптимизации расходов. Используя точный инструмент отчетности, спортивные менеджеры должны вести подробную документацию за определенный период (месяц, квартал, год). Основными этапами финансового планирования являются:

- Установление долгосрочных конечных целей спортивной организации;
- Создание плана, в котором также будут указаны ежемесячные цели для реализации;
- Внесение изменений при возникновении новых обстоятельств;
- Корректировка в процессе реализации (расходы превысили получаемый доход спортивной организации).

Помимо этого, финансовые отчеты спортивных организаций необходимы для налогов на бизнес, о которых спортивным менеджерам требуется знать подробно. Любительские виды спорта могут частично финансироваться налогоплательщиками, что окажет влияние на составление бюджета иными способами. Требования к отчетности в области спортивного финансирования могут различаться в зависимости от типа организации. [4, 5]

Отчетность и анализ используются в области спорта для определения как краткосрочного, так и долгосрочного бюджетирования. Спортивная организация будет иметь долгосрочное видение роста, включая планирование расширения площади для проведения занятий и улучшения тренировочного оборудования. Отчетность помогает организациям лучше планировать следующие периоды их деятельности.

Стоит выделить, что существует 5 ключевых денежных потоков, которые обеспечивают финансирование спорта:

1 Внутренние расходы и волонтерство. Одной из самых больших инвестиций в спорт являются сами спортсмены, они платят членские взносы для участия в спортивных мероприятиях, а также траты на спортивное снаряжение. Членские взносы являются основным источником дохода для спорта и предоставляются для оплаты зданий и инвентаря. В то же время спортивные клубы осуществляют национальный контроль и финансирование профессионального спорта через механизм членских взносов, при этом добровольцы также важны для спорта.

2 Субсидирование государственного сектора на национальном, региональном и местном уровнях. Спорт финансируется как централизованно, так и через местные органы власти в форме прямого финансирования и косвенной государственной поддержки, например, за счет налоговых льгот.

3 Спонсорство, покровительство и пожертвования. Большинство спонсорских дел связаны с отдельными клубами на элитном уровне. Однако несмотря на то, что спонсорство в спорте может дать меньшие суммы, они очень часто более значимы для местного клуба или организации. В зависимости от методологии существуют разные объемы спонсорства, однако его ценность для спорта всегда значительна.

4 Доход от государственных лотерей, сборы от ставок и игорных операторов. Лотереи и сборы со ставок, и операторов азартных игр используются для финансирования спорта. Они в настоящее время получают значительную известность среди широкой аудитории через спортивные трансляции в СМИ. В связи с популярностью некоторых видов спорта, телевизионная аудитория и фан-базы могут включать в себя молодежь, азартных и проблемных игроков, которые могут быть побуждены играть в азартные игры и тратить больше средств, чем есть в наличии, тем самым оформляя финансовые кредиты, которые игрок не способен выплатить. Поэтому спонсорство спорта со стороны азартных игр способствует потенциально рискованному поведению и может усугубить проблему общественного здоровья, связанную со ставками в спорте. Регулирующие меры были приняты правительствами и частными организациями в отношении данного вида спонсорства в знак признания потенциального вредного воздействия.

5 Доход средств массовой информации оплачивается организаторами спортивных мероприятий. Право использования средств массовой информации для прямого финансирования спорта является механизмом реализации вертикальной солидарности. Права СМИ являются наиболее финансово выгодным активом спортивных организаций. [6, 7]

Таким образом, при рациональном планировании и прогнозировании в спортивном менеджменте организация или государство достигнут полной реализации программ или поставленных долгосрочных це-

лей. В конечном итоге, они могут получить меньшие и большие доходы, которые будут использованы для расширения бюджета или вложений в новый спортивный инвентарь и улучшение состояния помещений для регулярных физических занятий и спорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кутепов М.Е. Менеджмент в зарубежном спорте: Курс лекций. – М.: Российский фонд поддержки малых предпринимателей в науке и научном обследовании; Школа спортивного бизнеса ГЦОЛИФК, 1992. – 144 с.
- 2 Бондаренко М.П. Источники финансирования спортивных организаций / М.П. Бондаренко, Е.М. Губина, Ю.А. Зубарев // Вестник Евразийской академии административных наук. - 2012. - № 4 (21). - С. 76-85.
- 3 Зубарев Ю.А., Шамардин А.И. Менеджмент, маркетинг и экономика физической культуры и спорта: Учебное пособие. 4-е изд., стер. - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2010. - 408 с.
- 4 Мануйленко Э.В., Хмызова А.Ю. Экономика профессионального спорта // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019», XVII Международная научная конференция. - Электрон. дан. - Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. С. 587-591.
- 5 Экономика современного туризма: Рыночное регулирование. Основы управления и маркетинг. Бух. учет и налогообложение. Под ред. В.У. Агеевца. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 135 с.3.
- 6 Галкин В.В., Сысоев В.И. Экономика физической культуры и спорта. Учебное пособие для высших и средних профессиональных учебных заведений физической культуры. – Воронеж, 2003. – 252 с.
- 7 Менеджмент и экономика физической культуры и спорта: Учебное пособие для студентов вузов / М.И. Золотов, В.В. Кузин, М.Е. Кутепов, С.Г. Сейранов. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 432 с.

FINANCING METHODS FOR PHYSICAL CULTURE AND SPORT

Manuylenko Eleonora Vladimirovna, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor
Khmyzova Anna Yuryevna, student

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: manele2010@yandex.ru; khmyzova_anna@mail.ru

This article examines the existing models of financing the sports sector: European and American. In addition, the types of budgeting, forecasting and financial planning are analyzed in detail. Considerable attention in the article is paid to the necessity of sports management, the main managerial functions of a specialist in this area. In conclusion, the key cash flows that provide funding for sports are highlighted.

УДК 796.323.2

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ НА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ БРОСКОВ В БАСКЕТБОЛЕ

Митрофанова Мария Александровна, тренер-преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия , e-mail: aaz39@rambler.ru

В статье рассмотрены тесты, позволяющие определить основные показатели, важные для хорошей игры спортсмена, улучшаемые в результате специальных тренировочных упражнений. Это тесты на точность отмеривания и штрафной бросок в баскетболе. Цель статьи – определение влияния точности движений на результативность бросков в баскетболе.

Введение

Для достижения высоких результатов студентов и спортсменов требуется не только выполнение ими тренировочных приемов, но и осознание цели тренировки, понимания того, что именно и как индивидуально необходимо тренировать баскетболисту. Важнейший показатель - это точность броска. В статье рассмотрены тесты на точность отмеривания и штрафной бросок в баскетболе.

Кинематическая точность движения - это точность воспроизведения, точность отмеривания, точность дифференцирования.

В баскетболе достижение высокой целевой точности является результатом сочетания скорости и угла вылета мяча. Скорость вылета мяча в основном создается движениями ног, а корректировка угла руками.

В условиях двигательной деятельности человеку-спортсмену часто приходится изменять структуру суставных перемещений, адекватно изменяющейся ситуации, например, баскетболисты должны всегда измерять свои движения с траекторией движения мяча. Чтобы целенаправленные движения оказались точными и четкими, спортсмен должен проявлять одновременно 3 способности: точно отмеривать, точно воспроизводить и точно дифференцировать углы в суставах активных звеньев тела. Достижение такого результата возможно в силу того, что во время движения компоненты точность отмеривания, точность воспроизведения и точность дифференцирования проявляются одновременно. Именуется это общее свойство временной совмещенностью компонентов суставной точности.

Если речь идет о точности корректирующих движений, это всегда связано с проявлением трех компонентов суставной точности: точность отмеривания, точность воспроизведения и точность дифференцирования, и в то же время с возможностью их взаимной компенсации. Например, недостаточная точность отмеривания угла вылета мяча может быть компенсирована высоко развитой точностью дифференцирования пространственных параметров движения и наоборот. Следовательно, тренер всегда стоит перед проблемой: тренировать ли все компоненты суставной точности, сконцентрировать внимание на тренировке отдельного компонента суставной точности? Предварительно, такой компонент следует выявить.

ТЕСТЫ

Для определения такого важнейшего показателя как точность броска используется тест на точность отмеривания. В ходе теста проводится сравнение текущего значения с эталоном, т.е. сравнение высоты фактического подъема руки до угла 90 градусов с высотой плеча. Отмеривание суставного угла будет точным при соблюдении равенства между высотой фактического подъема руки до угла 90 градусов с высотой плеча.

Испытуемый выполняет тестовое задание:

Из исходного положения основная стойка поднять правую руку вверх до угла 90 градусов и удержать ее в этом положении. Через 1-2 секунды поднять левую руку до положения, в котором находится правая рука. После этого испытуемый по команде опускает обе руки вниз.

Задание выполняется с закрытыми глазами. Количество повторений тестового задания 5 раз подряд в 2-х вариантах.

Регистрация данных теста выполняется с использованием высокой линейки, с помощью которой измеряется поочередно высота подъема правой и левой рук. Также измеряется высота от пола до плеча, и выполняется вычитание от высоты до плеча минус измеренная высота подъема правой руки, а также левой руки. Каждый спортсмен делает всего 10 попыток. Результаты измерений заносятся в протокол, на основании которого строятся диаграммы.

Измерение проводилось среди юношей баскетболистов и девушек баскетболисток, 30 юношей и 20 девушек.

Классификация измерений:

1 Смешанный (значения угла равные 90 градусов)

2 Гипометрический (значение угла меньше 90 градусов)

3 Гиперметрический (значение угла больше 90 градусов)

Также, чтобы сопоставить измерения, ребята выполняли штрафной бросок 5 раз, велся счет количества попаданий, после чего появились следующие результаты.

Таблица 1

Юноши

Вид измерения	Смешанный	Гипометрический	Гиперметрический
Кол-во человек	0	15	15
Кол-во попаданий, мах	0	3 мах	4 мах
% попаданий в кольцо штрафных бросков	0	60%	80%
Количество не попавших в кольцо, 0 попаданий	0	3	5

Девушки

Вид измерения	Смешанный	Гипометрический	Гиперметрический
Кол-во человек	0	11	9
Кол-во попаданий	0	3	2
% попаданий в кольцо штрафных бросков	0	60%	40%
Количество не попавших в кольцо, 0 попаданий	0	2	3

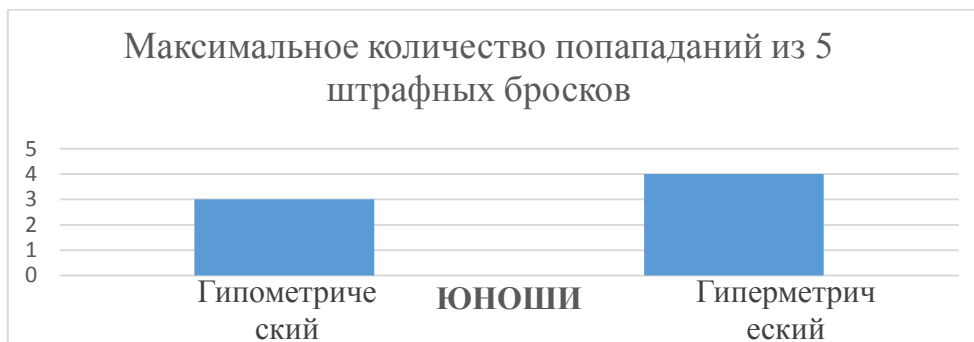


Диаграмма 1



Диаграмма 2

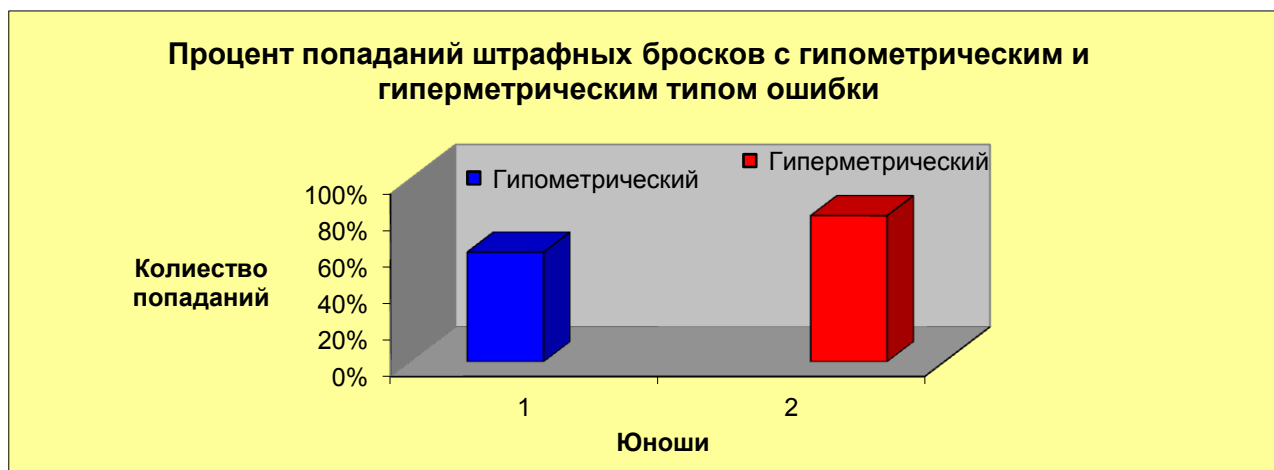


Диаграмма 3

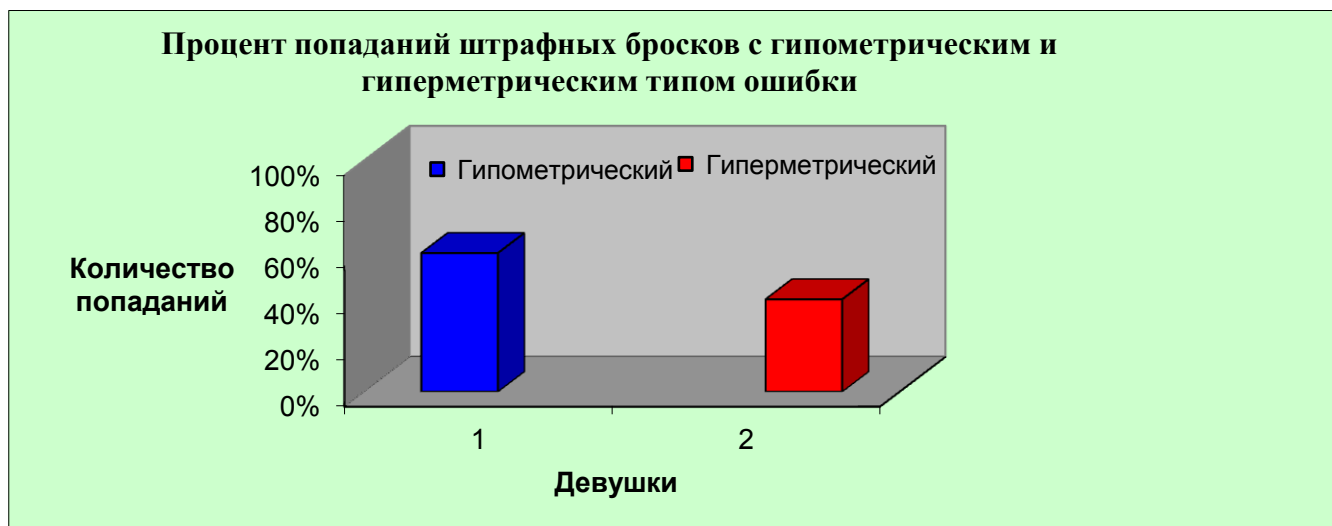


Диаграмма 4

Выводы

Юноши лучше попадают с гиперметрическим видом измерения - 80% попадания, девушки лучше попадают с гипометрическим видом измерения - 60%.

Для того, чтобы увеличить процент попадания гиперметрического вида измерения нужно выполнять ведение мяча на месте – дриблинг, 100 раз правой рукой, 100 раз левой; ведение мяча в движении с попаданием в кольцо, 50 попаданий справа, 50 попаданий слева, а также броски из-под кольца - 100 бросков справа и 100 бросков слева; передачи мяча на месте 200 раз, а также дриблинг - 100 раз перевод мяча перед собой.

Для того, чтобы увеличить процент попадания гипометрического вида измерения, нужно выполнять броски с места по точкам по периметру штрафной зоны 7 раз по 50; также штрафные броски 100 раз и попадания дальние: 100 попаданий - 10 точек по 10 попаданий с каждой, передачи мяча в щит в прыжке 50-100 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. М.: Физ.и спорт,1978.-223 с.
2. Гамбурцев В.А. Гониометрия человеческого тела. М.:Медицина,1973.-427с.
3. Годик М.А.Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М.:ФиС,1988.-136с.
4. Годик М.А.Спортивная метрология: Учебник для ин-тов физ.культ. М.:ФиС,1988.-192 с.
5. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека: В 2т.Т.1.М.:ФиС,1965.-624 с.
6. Никитюк Б.Я., Гладышева А.А. Анатомия и спортивная морфология: Практикум: Учебное пособие для ин-тов физ.культуры.М.:ФиС,1989.- 174 с.
7. Полещук Н.К. Основы гониометрической практики: Учеб. пособие для вузов и факультетов физической культуры, 2004- 192 с.
8. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. М.:ФиС,1975.-208 с.
9. Фельдман А.Г. Физиология движений. Л.:Медицина,1953.- 184 с.

IMPACT PRECISION OF MOTION ON THE EFFECTIVENESS OF THROWS AT BASKETBALL

Mitrofanova Maria Alexandrovna, coach on the basketball

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aaz39@rambler.ru

Tests are conducted to determine the main indicators that are important for a good athlete's game, which are improved as a result of special training exercises. The article considers tests for the accuracy of measuring and free throw in basketball. The purpose of the article is to determine the influence of movement accuracy on the effectiveness of shots in basketba.

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКТОВАНИЯ И РАССАДКИ СПОРТСМЕНОВ СТУДЕНЧЕСКИХ ЭКИПАЖЕЙ ПО АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГРЕБЛЕ В ЛОДКЕ-ВОСЬМЕРКЕ

Репринцева Дарья Николаевна, преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: Reprintseva.1996@mail.ru

В статье рассматриваются аспекты комплектования и рассадки студенческих экипажей в крупных классах лодок по академической гребле. Представлена методика комплексного отбора и комплектования экипажа лодки-восьмерки студентов гребцов.

Академическая гребля является одним из ведущих спортивных направлений, активно культивируемых в студенческой среде. В мировой практике выстроена соревновательная система, предполагающая активную спортивную подготовку студентов – гребцов к стартам. Данный вид спорта является не только персональным (лодка-одиночка), но и командным видом (лодка-четверка, лодка-восьмерка), поэтому комплектование экипажа студенческой команды, является одним из важных вопросов, определяющих успешность соревновательной деятельности.

Целью исследования стало выявление особенностей комплектования и рассадки спортсменов студенческих экипажей в академической гребле в лодке-восьмерке.

Теоретический анализ и обобщение данных научных исследований в нашей стране и за рубежом показал, что при комплектовании экипажа необходимо использовать комплексные критерии отбора, опираясь на такие показатели, как:

- физические качества (силовая выносливость)
- функциональные способности (способность восстановлению после нагрузок)
- морфологические и психологические особенности,

а также умение членов экипажа согласовать действия и оптимально распределять ролевые-функции.

Морфологические и антропометрические особенности играют важную роль, так как в академической гребле они определяют особенности техники гребли, а также специальной выносливости. Для оценки антропометрических и морфологических особенностей студентов – гребцов, рассматривались следующие показатели: длина и масса тела, длина ног, размах рук.

Исследователями установлено, что в гребном спорте, чем больше масса тела спортсмена, тем больше усилий прилагается на лопасть весла; чем длиннее рычаги (размах рук и длина ног), тем больше амплитуда движений цикла гребка, эффективнее передача усилий с лопасти весла на ход движения лодки. При варианте, когда спортсмены имеют одинаковые показатели роста, но имеют различия в длине ног, технические структуры гребли будут различны; большая длина тела и размах рук определяет продолжительность и эффективность захвата [5,9].

В рамках настоящего исследования было выявлено, что представители студенчества в гребном спорте «выделяются» по ростовым показателям на 4,4%, по показателям массы тела на 6,4% по сравнению со студентами, не занимающимися спортом.

Соревновательная работа гребцов проходит в пульсовых зонах максимальной и большой мощности, поэтому для выполнения этой работы требуется развитие таких физических качеств, как силовая выносливость в сочетании с быстротой [2,3].

Помимо морфологических и физиологических показателей необходимо учитывать уровень технического мастерства, функциональные возможности организма студентов-спортсменов, а также способность к восстановлению после нагрузок. Анализ темповых характеристик прохождения соревновательной дистанции позволяет определить основные направления тренировочного процесса.

Для сравнения, возьмем темповые характеристики прохождения соревновательной дистанции 2000 метров спортсменами в лодке-одиночке и лодке-восьмерке. В лодке-одиночке темповые характеристики гребца составляют 30-32 гребка в минуту, а в лодке-восьмерке – 42-46 гребков в минуту. Таким образом, одним из наиболее значимых направлений подготовки студента-гребца является оптимизация техники, с учетом минимизации отрицательного воздействия силы [4,6]. Оптимизация техники позволяет достигать наивысшей скорости движения лодки во время соревновательной деятельности гребца. Спортсмен, совершая один гребок, создает усилие 40-45 кг, за время прохождения дистанции гребец совершает 220-250 гребков [8].

Взаимодействуя с внешней средой, гребец, одновременно проявляет координационные способности (цикличность, непрерывность и согласованность движений во время циклов гребка), чередует напряжение

и расслабление мышечных усилий во время гребка, а также удерживает баланс на подвижной опоре.

Такая многофункциональность обусловлена:

- преодолевающим режимом мышечных усилий гребца для обеспечения движения весла в безопорной и опорной фазах;
- изометрическим режимом для обеспечения сохранения положения тела гребца, и удержание рукоятки весла в руке спортсмена и лопасти весла в положение гребка.

Методы исследования

Для выявления особенностей раскладки студенческого экипажа в лодке, было проведено исследование с использованием следующих методик:

- анализ результатов прохождения соревновательной дистанции 2000 метров на гребном эргометре;
- тест на определение порога анаэробного обмена (ПАНО) с использованием гребного эргометра;
- тест Конкони (данная методика позволяет определить максимальную величину показателей частоты сердечных сокращений (за счет анаэробного обеспечения) без забора пробы крови и воздуха);
- стандартный тест для исследования реакции на движущийся объект с использованием математической линейки по методике С.А. Думанина.

Результаты исследования

В качестве субъектов исследования были выбраны студенты-ребцы высших учебных заведений Калининграда (КГТУ, БФУ им. И.Канта).

Данные исследования ПАНО. путем выявления линейной зависимости частоты сердечных сокращений и интенсивностью работы, позволили установить индивидуальную точку отклонения частоты сердечных сокращений во время выполнения нагрузки, в которой нарушается линейная зависимость. Выявленная точка перегиба указывает на максимально приемлемый уровень анаэробной нагрузки для каждого гребца-студента. Считается, что данная точка наиболее близка к понятию порога анаэробного обмена и является критерием нагрузки при выполнении работы продолжительное время в относительно устойчивом состоянии, без накопления лактата в крови.

В соответствии с полученными данными был определен модельный ориентир прохождения соревновательной дистанции в лодке-восьмерке у мужчин, который составил 5 минут 20 секунд (при попутном ветре).

При определении особенностей гребцов в студенческом экипаже следует обращать внимание на состояние анализаторных систем с учетом их вклада в обеспечение продвижения лодки:

1. Зрительный анализатор участвует в контроле движения весла непосредственно в воде, позволяет следить за соперниками, препятствиями на дистанции, особенностями погодных условий и акватории водного пространства.
2. Вестибулярный анализатор обеспечивает сохранение баланса лодки.
3. Звуковой позволяет различать звуки, возникающих в захвате и в конце гребка веслами, управлять синхронностью выполнения циклов гребка экипажем.

Импульсы, которые получают рецепторы от организма, обеспечивают информативность о напряжении и расслаблении мышц, об амплитуде и о скорости движения. Наиболее важная информация от рецепторов, та, которая поступает во время подъезда спортсмена в захват и непосредственно захват воды лопастями весел [9]. Информация, получаемая и обрабатываемая рецепторами крайне важна для построения, или изменения тактического плана гонки. Применение тактического действия зависит от скорости принятия решений, поэтому при формировании экипажа следует учитывать результаты тестирования быстроты сложной двигательной реакции.

Таким образом, при комплектовании экипажа необходимо учитывать показатели различных сторон подготовленности студентов (физической, технической, психологической), а также антропометрические данные и состояние анализаторных систем.

Учитывая результаты исследования, проведенные зарубежными авторами и данные собственных исследований, была разработана схема комплектования экипажа, которая представлена в табл.1.

Схема распределения студентов-гребцов по номерам в лодке-восьмерке

№ в лодке	Имя	Функция
1	«Балансер»	Сохранение динамического равновесия на воде во время передвижения лодки-восьмерки согласно заданному направлению
2	«Технический гуру»	Поддержание технической структуры гребка во время продвижения лодки в заданном направлении
3	«Связующий»	Поддержание психологического настроения на результат в экипаже, не только во время прохождения соревновательной дистанции, но и во время тренировочного процесса
4	«Моментальный импульс»	Передача команд от загребного экипажа ко всем его членам
5	«Машинное отделение»	Непрерывная долгая борьба с утомлением во время проявления больших мышечных усилий
6	«Электростанция»	Обладание способности восстанавливаться в короткие сроки во время выполнения большой нагрузки.
7	«Стимулятор»	Поддержка восьмого номера, и в случае необходимости, стимулирование загребного к выполнению тактических действий
8	«Лейтенант»	Управление развитием событий во время прохождения соревновательной дистанции.

В ходе и исследования каждому студенту был присвоен индивидуальный код, под которым проводилось тестирование в соответствии с разработанной схемой. Сортировка данных представлена в Табл. 2

Таблица 2

Сортировка студентов-спортсменов по отдельным показателям тестирования

№	2000 метров	Размах рук	Длина ног	рост	Масса тела	ПАНО	Скорость реакции
1	20200704	20200609	20200508	20200609	20200607	20200704	20200604
2	20200705	20200505	20200507	20200608	20200703	20200607	20200502
3	20200707	20200508	20200608	20200601	20200704	20200706	20200602
4	20200609	20200703	20200703	20200607	20200702	20200509	20200609
5	20200608	20200705	20200705	20200703	20200507	20200703	20200506
6	20200706	20200607	20200601	20200705	20200503	20200705	20200603
7	20200703	20200701	20200704	20200704	20200602	20200701	20200707
8	20200506	20200606	20200607	20200702	20200701	20200702	20200606

Из таблицы 2 видно, что спортсмены одного и того же номера не являются лидерами по всем показателям. В связи с этим перед нами встала задача произвести сортировку, с использованием функционально-ролевых особенностей членов экипажа в зависимости от раскладки по данным таблицы 1 Данная комплексная сортировка позволила сформировать экипаж лодки-восьмерки студентов-гребцов и проверить результативность данного комплектования (табл.3).

Таблица 3

Комплексный отбор лучших студентов-гребцов в лодку-восьмерку

№	Индивидуальный номер
8	20200704
7	20200705
6	20200607
5	20200706
4	20200604
3	20200502
2	20200707
1	20200608

Предложенный вариант раскладки был апробирован в педагогическом эксперименте в экипаже студентов Калининградского государственного технического университета, что привело к победе в двух студенческих регатах Калининграда.

Выводы:

1 Распределение спортсменов по местам в лодке - это одно из наиболее важных условий, определяющих успешность соревновательной деятельности экипажа особенно в крупных классах лодок.

2 Основные группы спортивно-важных качеств и особенностей гребцов академистов, которые следует учитывать при комплектовании студенческих экипажей - это антропометрические данные спортсменов и функциональная подготовленность их по показателям порога анаэробного обмена;

3 Особенностью комплектования и рассадки спортсменов студенческих экипажей в академической гребле в лодке-восьмерке является применение модели распределения ролей с учетом психологических и физиологических особенностей участников экипажа.

4 В результате исследования, в котором спортсмены преодолевали соревновательную дистанцию в 2000 метров в лодке-восьмерке располагаясь на определенных им местах в лодке, доказана эффективность выбранных критериев комплектования и рассадки экипажа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные вопросы подготовки спортсменов в циклических видах спорта. Вып. 2 : сб. науч. тр. / ВГИФК. - Волгоград, 1995. - 188 с.
2. Алексеев, В. М. Пульсовая оценка спортивных нагрузок : метод, разработ. для ст. и слушателей ФПК ГЦОЛИФКа / В. М. Алексеев. М. : ГЦОЛИФК, 1983.-46 с.
3. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. М. : Физкультура и спорт, 1988. - 331 с.
4. Иванов Л.И., Соколов Л.Л. Исследования взаимосвязи динамических параметров в академической гребле. В кн.: Методика подготовки высококвалифицированных гребцов по академической гребле и гребле на байдарках и каноэ. - Л., 1975, с.81-85.
5. Кернер Т. Проблема длины гребка и современные тенденции ее развития. Спорт за рубежом, 1979, № 22, с.12-15.
6. Медведев, В. В. Психологические основы тактической подготовки спортсменов / В. В. Медведев. М. : ГЦОЛИФК, 1987. - 25 с.
7. Михайлов В. В. Энергетические затраты у спортсменов при равномерной и переменной работе циклического типа. -Теор. и практ. физич. культ., 1963, №7, с.15-18.
8. Моржевиков Н.В. Зависимость биодинамических параметров и скорости лодки от темпа гребли в академических судах. В кн.: Методика и техника подготовки гребцов. - Л., 1978, с.33-39.
9. Моржевиков Н.В., Пышняк Э.И., Воронов П.М. К вопросу исследования взаимосвязи некоторых морфологических показателей со спортивными результатами в академической гребле. В кн.: Сборник научно-методических работ по гребному спорту. - Л., 1973, с.87-93.
10. Пуни, А. Ц. Психологическая подготовка к соревнованию в спорте / А. Ц. Пуни. М. : Физкультура и спорт. - 1969. - 88 с.

ASPECTS OF THE ACQUISITION AND ARRANGEMENT OF STUDENT CREWS IN ROWING BOAT IS EIGHT

Reprintseva Daria Nikolaevna, teacher

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: Reprintseva.1996@mail.ru

The article deals with the aspects of manning and Seating student crews in large classes of boats in rowing. The method of complex selection and completion of the crew of the boat-eight students of rowers is presented.

**СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА»**

**SECTION "CURRENT ISSUES AND TRENDS OF SOCIAL AND ECONOMIC
DEVELOPMENT OF THE REGION"**

УДК 332.1

**РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРТОВ
ПО МОРСКИМ БАССЕЙНАМ**

Бильчак Михаил Васильевич, канд. экон. наук, адъюнкт

Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, экономический факультет,
г. Ольштын, Польша, e-mail: michal.bilczak@uwm.edu.pl

Важнейшим элементом морской деятельности выступает морской транспорт и его основная часть – морские порты, которые выступают доминантой функционирования приморских регионов. В настоящее время морские порты имеют огромное влияние на развитие всего приморского пояса, контактной территории «суша – море» и хинтерландов приморских регионов. Каждый морской порт выполняет свои специфические функции. Кроме погрузочно-разгрузочной и транспортно-распределительной задачи, порты выполняют пространственную, промышленно-технологическую функции успешного развития приморских регионов.

Значение морских портов для развития экономики каждого государства исключительно велико. Для бассейнов морские порты являются стратегическими объектами, ключевым звеном функционирования транспортной системы и устойчивого развития приморских регионов. Основной целью нашего исследования являются тенденции и динамика деятельности приморских регионов Европы в последние десятилетия. Эту деятельность можно детерминировать по основным группам факторам, которые позволяют отслеживать процессы природной и техногенной среды.

Во-первых, при изучении отдельных групп приморских регионов, имеющих крупные морские порты и развитые отрасли морского сектора, учитывались пространственный, ресурсный, транспортный, экологический факторы, влияющие на хозяйственно-экономическую специализацию, политико-административное устройство, а также управленческие структуры и органы власти, отвечающие за экономические и политические процессы в приморских регионах. Во-вторых, для определения территорий приморских регионов учитывался параметр в пределах 100-километровой прибрежной зоны. Это расстояние приводится в исследованиях большинства исследователей. Однако в морском атласе стран Европейского Союза [3] для определения приморских территорий используется 50-километровый критерий удалённости от побережья.

Большое значение для развития приморских регионов имеют агломерации. Североморские, Балтийские, Средиземноморские прибрежные зоны относятся к густонаселённым территориям Европы. Это такие государства, как Нидерланды, Бельгия, Германия и др. Наименее населёнными являются прибрежные зоны Арктического бассейна. Существенное влияние на развитие морского сектора оказывают крупнейшие города. Среди них Лондон (14 млн жителей), Стамбул (14 млн), Рандстад (около 7 млн), Санкт-Петербург (5,3 млн). Также к крупным городам (3 – 5 млн) относятся Барселона, Ливерпуль, Неаполь, Манчестер, Рим и Афины. Все эти агломерации имеют огромное значение в развитии хинтерландов портов и портовых комплексов. Безусловными лидерами Европы по грузообороту являются порты – Роттердам, Антверпен, Гамбург.

Крупнейшие агломерации и их хинтерланды обеспечивают более комфортное существование морским портам. Например, крупнейшие морские агломерации Великобритании, Нидерландов, Германии и России обеспечивают максимальную поддержку и развитие морским портам о чём свидетельствует грузооборот и другие показатели их развития.

Морская политика ЕС обеспечивает равномерное распределение ресурсов на развитие морских бассейнов Западной Европы. Из таблицы 1 видно, что страны Европейского Союза имеют доступность к восьми крупным морским бассейнам. Шесть бассейнов – Балтийское, Северное, Кельтское, Средиземноморское, Чёрное моря и Бискайский залив имеют прямое отношение к приморским регионам Западной Европы. Это самые развитые и густонаселённые территории ЕС. Кроме того, имеются островные владения (заморские департаменты) в таких странах как Испания, Португалия и Франция.

Важнейшим показателем уровня развития морской деятельности является ВВП. Валовой внутренний продукт в 2017 г. приморских регионов ЕС составил 6 400 млрд евро, что составляет 42,8% от общего ВВП Европейского Союза (табл. 1). Экономическое значение регионов, расположенных за пределами побережья, также в определённой степени определяется столицами и городами, такими как Мадрид, Париж, Берлин, Милан, где сосредоточена значительная доля экономического потенциала этих стран. На долю 23 приморских государств-членов приходится 95% ВВП. Относительный размер экономики каждого морского бассейна по отношению к государствам-членам ЕС в целом аналогичен тому, который наблюдается в отношении распределения населения. Регионы Атлантического бассейна обеспечили почти 3 000 млрд евро или 20% ВВП Европейского Союза. За ними следуют регионы Северного моря и Средиземноморья, на которые приходится 13% и 11% ВВП ЕС соответственно.

Таблица 1

ВВП приморских регионов в 2017 г.

Морской бассейн	млрд евро		в %	
	приморские регионы	приморские страны	к стране	ЕС 28
Атлантический	2 996,3	6 203,9	48,3%	20,1%
Северное море	1 938,2	6 665,5	29,1%	13,0%
Балтийский	558,2	4 613,0	12,1%	3,7%
Средиземноморский	1 674,4	5 317,0	31,5%	11,2%
Западно-Средиземноморский	1 412,3	5 223,0	27,0%	9,5%
Восточно-Средиземноморский	185,7	192,3	96,5%	1,2%
Адриатико-Ионический регион	622,4	1 941,5	32,1%	4,2%
Чёрное море	14,9	217,9	6,8%	0,1%
Всего	6 384,1	14 130,1	45,2%	42,8%

Источник: составлено на основе данных [5]

В последние годы, темпы роста мирового экспорта постоянно снижались, что естественно сказалось на росте объёмов международных морских перевозок. В научной литературе в последнее время отмечается устойчивая корреляция между падением мирового экспорта и снижением международных морских перевозок. К сожалению, тот факт, что экспорт товарами развивается более низкими темпами, чем мировая экономика указывает на то, что внешнеторговая деятельность постепенно утрачивает роль основного катализатора экономического развития. Об этом свидетельствует анализ показателя деятельности крупнейших портов мира (по общему тоннажу грузооборота) по морским бассейнам.

Существуют и другие проблемы, которые свидетельствуют о протекании сложных процессов, связанных с приморскими регионами. Анализ демографической ситуации показывает, что две пятых населения ЕС (214 млн человек, или 41,8% жителей ЕС) проживает в приморских регионах (табл. 2). Кроме того, 476 млн человек проживает в приморских государствах-членах ЕС (т. е. 93% от 512 миллионов жителей ЕС). Хотя в целом приморские регионы, как правило, концентрируют больше населения, чем сухопутные, однако наибольшая часть населения проживает в крупных городах Мадрид, Париж, Берлин, Милан, которые находятся далеко от побережья. В Атлантическом бассейне проживает 92 млн граждан ЕС, что составляет 47,5% населения государств-членов (Испания, Франция, Ирландия, Португалия и Соединённое Королевство) или 18% всего населения ЕС.

Население средиземноморского побережья немного меньше (75 млн человек). В Западном Средиземноморье живут 64 млн человек, в Адриатическом и Ионическом бассейне – 32 млн, в Восточном Средиземноморье – 11 млн. На побережье Балтийского моря проживает в общей сложности почти 17,6 млн человек, Чёрного моря – 1,9 млн человек, что составляет 0,4% от общей численности населения ЕС.

Таблица 2

Численность населения в приморских регионах Европейского Союза в 2017 г.

Морской бассейн	млн человек		в %	
	приморские регионы	приморские страны	к стране	ЕС 28
Атлантический	92,4	194,4	47,5%	18,1%
Северное море	47,7	176,8	27,0%	9,3%
Балтийский	17,6	147,9	11,9%	3,4%
Средиземноморский	74,7	192,4	38,8%	14,6%
Западно-Средиземноморский	63,7	184,9	34,5%	12,5%
Восточно-Средиземноморский	10,9	11,6	94,2%	2,1%
Адриатико-Ионический регион	31,5	77,6	40,6%	6,2%
Чёрное море	1,9	26,7	7,3%	0,4%
Всего	214,0	476,3	44,9%	41,8%

Источник: составлено на основе данных [5].

В общей демографической ситуации значительную роль играет занятость населения приморских регионов. В 2017 г. численность рабочей силы в приморских регионах ЕС составила 92 млн человек (табл. 3). Это составляет почти 40% от общей численности рабочей силы ЕС (232 млн человек). Вместе с тем наибольшая доля занятых (41,3 млн человек, или 17,8% от общего числа занятых ЕС) сконцентрирована в Атлантическом бассейне. Вторую строчку занимает Средиземноморье (12,3% от общего числа занятых ЕС) и третью – Северное море (10%).

Таблица 3

Численность занятых в отраслях морского сектора экономики в 2017 г.

Морской бассейн	тыс. человек		в %	
	приморские регионы	приморские траны	к стране	ЕС 28
Атлантический	41,351	85,076	48,6%	17,8%
Северное море	23,418	88,977	26,3%	10,1%
Балтийский	8,342	72,855	11,5%	3,6%
Средиземноморский	28,466	77,035	37,0%	12,3%
Западно-Средиземноморский	24,398	76,263	32,0%	10,5%
Восточно-Средиземноморский	4,207	4,463	94,3%	18%
Адриатико-Ионический регион	11,587	29,852	38,8%	5,0%
Чёрное море	836	11,912	7,0%	0,4%
Всего	91,959	213,837	43,0%	396%

Источник: составлено на основе данных [5]

В последнее время в научной литературе появляется много исследований по международному морскому сотрудничеству стран ЕС с другими приморскими регионами. Речь идёт о разного рода научных программах и проектах, которые исследуют закономерности и проблемы влияния Северного моря вдоль Норвежского побережья до Арктического океана, а также Кельтского направления Исландии и Гренландии. Это регионы, располагающие огромными природными и сырьевыми ресурсами, и являются перспективными с точки зрения стратегии развития для всего ЕС.

Вместе с тем появилась новая тенденция, которая свидетельствует о том, что внутриконтинентальные регионы за счёт развития новых высокоскоростных видов транспорта получили преимущество и уверенно конкурируют с приморскими регионами.

Следующим направлением, которое входит в зону ответственности ЕС являются Средиземноморские регионы, особенно морские порты Адриатического и Эгейского морей. И наконец, ЕС прикладывает огромные усилия для укрепления международного сотрудничества с приморскими странами Восточной Европы (Россия, Украина), а также Турции и Грузии.

Важное значение в развитии экономики приморских регионов имеют пассажирские перевозки (табл. 4). В последние годы этот сектор морской деятельности показывает стабильную динамику. Пассажирские морские рейсы делятся на пригородные рейсы, которые осуществляются вдоль береговой линии доставляя пассажиров из одного приморского региона в другой или из одного пункта назначения в другой, а также международные рейсы, которые перевозят пассажиров в порты других стран. Пассажирскими судами могут быть плав средства, вмещающие не менее 20 человек за один рейс и которые не имеют другого назначения. В научной литературе выделяют следующие виды пассажирских судов: по социальному назначению – корабли гражданского флота, суда госпитали, суда – рестораны на плаву, вспомогательные суда; по виду транспортных средств – быстроходный лайнер, корабль, паром, катер (однопалубный или двухпалубный), яхта, пароход, теплоход; по типу управления – парусные и самоходные (на определённом виде топлива).

К пассажирским судам предъявляются очень высокие требования по безопасности и оснащённости. Все суда должны быть оснащены спасательными плавсредствами и жилетами, а также мощными двигателями, которые могут работать на придельных нагрузках в штормовых условиях. Кроме того, суда должны быть оборудованы специальными местами для ночлега (каютами) и предметами первой необходимости. Каждое пассажирское судно должно иметь лицензию на осуществление пассажирских перевозок.

Морские порты Европейского Союза с наибольшим пассажиропотоком, в тыс. чел.

Название порта	Страна	2013	2014	2015	2016	2017
Хельсинки	Финляндия	10 756	10 942	11 214	11 565	11 769
Дувр	Великобритания	12 898	13 381	13 082	12 097	11 762
Таллинн	Эстония	8 727	9 098	9 299	9 676	9 969
Мессина	Италия	7 256	6 988	7 021	6 139	9 250
Кале	Франция	10 372	10 703	9 757	9 090	8 990
Стокгольм	Швеция	8 889	9 933	9 887	9 980	8 631
Реджо-ди-Калабрия	Италия	6 758	6 187	6 053	5 569	8 602
Пирей	Греция	7 704	8 136	8 169	8 038	8 591
Хельсингборг	Швеция	7 763	7 656	7 670	7 514	7 319
Хельсингор (Эльсинор)	Дания	7 721	7 634	7 644	7 526	7 310

Источник: составлено на основе данных [2].

Из приведённых данных видно, что лидирующие позиции занимают три порта Хельсинки (11 769 тыс. чел.), Дувр (11 762) и Таллинн (9 969). Следует отметить, что морские пассажирские перевозки имеют большое преимущество, т.к. их стоимость ниже, чем на других видах транспорта, и они предоставляют более широкие возможности для выбора морских путешествий. Морской пассажирский транспорт имеет возможность массово перевозить большое количество пассажиров на межконтинентальных или международных маршрутах. Риски утраты или повреждения имущества пассажиров сведены к минимуму, а высокая точность времени отправки и доставки пассажиров в пункт назначения и регулярность расписания предоставляет людям возможность планировать свои перемещения по морю.

Большое значение в развитии морской деятельности имеет вылов рыбы и биоресурсов. Очень интересная закономерность сложилась в европейских морских бассейнах – Арктическом, Североморско-Норвежском и Британско-Северо-Атлантическом. В таблице 5 приведены данные по странам, которые лидируют по вылову рыбы и морских биоресурсов в динамике за пять лет.

Таблица 5

Вылов рыбы и биоресурсов в европейских морских бассейнах, в тоннах

Страна	2013	2014	2015	2016	2017
Россия	4 361 574	4 259 938	4 457 232	4 759 476	4 869 316
Норвегия	2 079 338	2 301 697	2 293 870	2 033 818	2 368 438
Исландия	1 366 675	1 076 789	1 319 117	1 067 191	1 163 303
Испания	987 437	1 062 374	972 769	909 458	953 793
Дания	668 480	745 146	869 013	670 328	904 572
Великобритания	632 315	755 624	705 305	703 041	725 909
Нидерланды	327 437	371 367	384 476	370 274	500 986
Франция	470 068	496 334	485 424	501 198	495 638
Турция	374 128	302 214	431 909	335 326	354 320
Германия	235 107	242 743	261 744	271 185	248 237

Источник: составлено на основе данных [4]

Из таблицы видно, что с очень большим преимуществом по вылову рыбы и биоресурсов лидирует Россия. Начиная с 2008 г. (3,3 млн тонн) динамика вылова развивалась стабильно и с нарастающей тенденцией до 2017 г. (4,8). Норвегия, традиционно лидирующая в Европе рыбная страна также имеет стабильные показатели с 2,0 млн тонн в 2013 г. до 2,3 млн тонн в 2017 г. третью позицию занимает Исландия, которая вылавливает рыбы и биоресурсов за исследуемый период свыше 1 млн тонн. Для сравнения приведём данные фактического лидера по вылову рыбы и биоресурсов – это Китай 15,3 млн тонн в 2017 г.

Отдельно следует остановиться на исследовании деятельности морских портов Российской Федерации. Развитие морских портов условно можно разделить на три этапа. Первый этап (1991-2001 гг.). Характеризовался преодолением кризисного состояния портового хозяйства вызванного разделом морского транспорта между бывшими союзными республиками. Российская Федерация потеряла свободный доступ к значительной части морских портов, особенно в Балтийском и Южном бассейнах. В начале первого периода основные грузы (более 50%) переваливались в портах Украины и стран Балтии.

Естественно, что такая ситуация не была выгодна для экономики государства. В 1998 г. произошёл перелом и начался бурный рост объёмов перевалки каботажных грузов в морских портах Балтийского и Чёрного морей. К началу 2000-х годов объёмы перевалки российских грузов в портах сопредельных стран

сократились с 50,7% до 26,7%. Одновременно в результате проведённой работы начался рост объёмов перевалки грузов в районах Крайнего Севера и Дальнего Востока и зависимость от сопредельных стран была практически ликвидирована.

Второй этап (2002-2010 гг.). Развитие морских портов в этот период состоял в том, чтобы обеспечить все потребности российской экономики и внешнеторговой деятельности перевалки экспортно-импортных, транзитных и каботажных грузов на высоком инновационном и организационном уровнях в комплексном взаимодействии со смежными видами транспорта – железнодорожным, автомобильным и трубопроводным. В то время было понятно, что рост грузооборота морских портов невозможен без современного развития портовых мощностей и всей транспортной инфраструктуры.

В результате реализации мероприятий Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России 2002-2009 годы» во втором периоде произошли качественные изменения в портовой инфраструктуре. Введены современные высокотехнологичные механизированные перегрузочные комплексы мощностью 317 млн тонн. Началась модернизация практически всех крупных морских портов. Все эти и другие мероприятия позволили увеличить грузооборот морских портов России с 2002 по 2009 гг. на 47,4% (496,4 млн тонн).

Третий период (2010 по н.в.) – сопровождается реализацией мероприятий Федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)». Начало третьего периода оказалось исключительно сложным и противоречивым. Грузооборот в начале периода (2009-2011 гг.) увеличился на 7,3%, однако объёмы перевалки наливных грузов с 2011 г. начали резко сокращаться. Это связано с падением экспорта нефти и сокращением добычи нефти в ряде месторождений, ориентированных исключительно на морской транспорт. В целом перевалка сухих грузов и всего грузооборота удерживалась на прежнем уровне и произошло незначительное увеличение за счёт перевалки грузов в контейнерах на Балтийском бассейне, зерна в портах Черноморского бассейна и руды на Арктическом бассейне.

На третий период приходится большая модернизация морских портов. Согласно Федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)» в 2016 г. объём перевалки грузов должен быть увеличен с 770 до 780 млн тонн. Создать резерв пропускной способности морских портов 15%, а глубоководные порты Мурманск, Усть-Луга, Калининград развивать как порты-хабы для обслуживания международных транспортных коридоров. Выполнить данные мероприятия в полном объёме не удалось из-за санкций и изменений, происходивших в мировой морской торговле. Исследования показывают, что основная доля перегрузки в морских портах находится в Европейской части России. Однако при соблюдении единства всех морских портов как единой части транспортной системы, их работа в конкретном морском бассейне имеет свои особенности.

В настоящее время по суммарному объёму перевалочных грузов лидирующее место занимают порты Балтийского бассейна. Близость к наиболее развитым промышленным районам Западной Европы и России способствуют тому, что через порты Балтийского бассейна проходят потоки всей номенклатуры грузов. В разделе 5.3 был представлен обширный материал по развитию морских портов в Балтийском бассейне. Поэтому нет необходимости более детального исследования. Однако российские порты Балтийского бассейна играют стратегическую роль в транспортной политике страны. В бассейне функционирует семь морских портов: Большой порт Санкт-Петербург, Приморск, Высоцк, Выборг, Усть-Луга, Калининград и Пассажирский порт Санкт-Петербург. Все порты за исключением последнего занимаются перевалкой внешнеторговых и транзитных грузов. В 2018 г. портами Балтийского бассейна переработано 246,3 млн тонн грузов (табл. 6).

Таблица 6

Грузооборот морских портов Балтийского бассейна, в тыс. тонн

Порт	2014	2015	2016	2017	2018	2018/2017 в %
Санкт-Петербург	61 177,6	51 513,5	48 624,3	53 648,8	59 325,4	111%
Приморск	53 656,2	59 606,1	64 428,6	57 606,9	53 488,3	93%
Усть-Луга	75 692,0	87 868,4	93 362,5	103 294,2	98 728,5	96%
Выборг	1 694,6	1 558,3	1 381,7	1 548,7	1 931,2	125%
Высоцк	17 428,1	17 483,5	17 101,5	17 551,0	18 790,3	107%
Калининград	13 897,3	12 695,3	11 700,1	13 844,4	14 052,8	102%
Итого	223 545,9	230 725,1	236 598,6	247 494,0	246 316,5	100%

Источник: составлено на основе данных [1]

Главной отличительной особенностью портов Балтийского бассейна является обеспечение грузоперевалки на участках международных транспортных коридоров («Восток – Запад», «Север – Юг»). В перспективе суммарный грузооборот портов бассейна может существенно возрасти с освоением новых месторождений углеводородов в арктической части России и более активного развития внутренних регионов Сибири и Дальнего Востока. Уже в настоящее время основные грузопотоки проходят через порты Усть-Луга и Приморск.

К сожалению, Большой порт Санкт-Петербург в связи с развитием городской застройки не имеет возможности расширять свою территорию. Стратегическое развитие этого порта может осуществляться за

счёт аванпортов (Бронка, Ломоносов, о. Котлин). В этом же бассейне функционирует важный незамерзающий порт Калининград. Эксклаvnность региона накладывает свой отпечаток на развитие портов, однако уже сейчас (в перспективе это направление будет расширяться) связь осуществляется с помощью морской железнодорожной переправы Усть-Луга – Балтийск – порты Германии.

В Европейской части России активно развиваются морские порты Азово-Черноморского бассейна. Порты бассейна осуществляют перевалку груза всей номенклатуры от наливных, навалочных до генеральных. Грузооборот морских портов бассейна составил 272,2 млн тонн (2018 г.), в том числе перевалка сухогрузов увеличилась до 119,1 млн тонн, наливных составила –153,1 млн тонн. Порты бассейна имеют большую специфику.

Основную нагрузку по переработке грузов осуществляет единственный порт бассейна Новороссийск (70%). Этот порт имеет стратегическое значение для экономики Юга России и будет в дальнейшем успешно развиваться. Кроме того, большое ограничение в развитии портов бассейна является проход судов по проливам Босфор и Дарданеллы и зависит от доброй воли Турции. Задержка судов в этих проливах приносит огромные финансовые потери и естественно отражается на стабильной работе морских портов.

В Европейской части России функционируют также порты Каспийского моря. В морских портах Каспийского бассейна было перегружено 4,8 млн тонн грузов, из них сухогрузов – 2,6 млн тонн, наливных – 2,2 млн тонн. Особенностью Каспийского бассейна выступают коренные изменения его статуса. После распада советской системы морское дно, биологические и сырьевые ресурсы Каспия поделены между пятью странами (Россия, Азербайджан, Казахстан, Туркменистан и Иран). К сожалению, интересы этих государств не только не совпадают, но и имеют массу противоречий, а это в свою очередь требует детальных согласований и переговорных процессов. Порты бассейна обрабатывают около двух процентов от общего грузооборота морских портов России.

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют о неравномерных тенденциях развития приморских регионов в Европе в последние десятилетия. Если учитывать очевидные преимущества приморского положения, то динамика развития этих регионов должна быть относительно высокой. Однако ситуация складывается так, что соответствует только низким трендам развития по отношению к морским портам и странам Тихоокеанского бассейна.

В то же время на Арктическом, Черноморском и несколько в меньшей степени в Балтийском бассейнах отмечается ускоренная динамика развития. Это связано с активизацией внешнеэкономической деятельности в странах Восточной Европы, а также крупных инвестиционных проектов ЕС, которые способствовали транспортировке и добычи углеводородов, зерновых грузов, развития аквакультуры и добычи морских биоресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Грузооборот портов Балтийского моря // Электрон. дан. Режим доступа URL: https://www.pasp.ru/dannye_po_gruzooborotu (дата обращения 4.02.2020).

2 Database – Eurostat // URL: Электрон. дан. Режим доступа <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (дата обращения 14.01.2020).

3 European Atlas of the Seas // Электрон. дан. Режим доступа URL: http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas/#lang=EN;bkgd=5:0.75;mode=1;pos=11.754:53.652:4;theme=2:0.75:1. (дата обращения 20.01.2020).

4 FAO Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistics // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.fao.org/fishery/statistics/yearbook/en> (дата обращения 10.02.2020).

5 The EU Blue Economy Report // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/676bbd4a-7dd9-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/> (дата обращения 14.01.2020).

BUSINESS DEVELOPMENT AND CLASSIFICATION OF PORTS BY SEA BASINS

Bilchak Mikhail Vasilevich, candidate of economic sciences, adjunct

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Economic Department,
Olsztyn, Poland, e-mail: michal.bilczak@uwm.

The most important element of the maritime activity is the sea transport and its main part - the sea ports, which are the dominating factor of the seaside regions functioning. At present, sea ports have a huge influence on the development of the entire coastal belt, the contact territory "land-sea" and the Hinterland coastal regions. Each seaport performs its specific functions. Besides loading and unloading and transport and distribution task, ports perform spatial, industrial and technological functions of successful development of seaside regions.

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ МОРСКИХ ПОРТОВ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

¹Бильчак Василий Степанович, док. экон. наук, профессор

²Бильчак Михаил Васильевич, канд. экон. наук, адъюнкт

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Институт отраслевой экономики и управления, Калининград, Россия, e-mail: bilchakvs@mail.ru

²Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, экономический факультет,
Ольштын, Польша, e-mail: michal.bilczak@uwm.edu.pl

Как показывает научное исследование морского сектора экономики, порты в настоящее время выступают доминантами функционирования приморских регионов. В статье рассмотрены научные концепции и методологии развития, а также их роль в обеспечении международных хозяйственных связей. В этом плане огромную роль играют морские порты Балтийского моря, которые являются опорными транспортными узлами приморских государств. Проведена классификация портов по морским бассейнам, а также рассмотрены условия их эффективного развития.

Основные концепции и методология развития морских портов

Методологические основы развития портов складывались долго и противоречиво. Морской порт всегда являлся сложной системой, которая требовала к себе пристального внимания со стороны судовладельцев, портовой администрации и органов государственного управления. Порт – это не только множество сооружений и устройств, но и главный транспортный узел, который обеспечивает обработку и комплектацию грузов с надлежащим обслуживанием находящихся в порту судов.

Морской порт трактуется как совокупность объектов инфраструктуры морского порта, расположенных на специально отведённых территории и акватории и предназначенных для обслуживания судов, используемых в целях торгового мореплавания, комплексного обслуживания судов рыбопромыслового флота, обслуживания пассажиров, осуществления операций с грузами, в том числе – для их перевалки, и других услуг, обычно оказываемых в морском порту, а также для взаимодействия с другими видами транспорта [5]

В научной литературе уделяется значительное внимание классификации, функциям и специализации морских портов. Выбор функционального профиля каждого морского порта складывался со многих составляющих развития приморских регионов и влияния контактной территории «суша – море». В научной литературе приводятся две наиболее известных модели развития морских портов.

Первая модель развития порта была предложена Д. Бердом, которая рассматривала возникновение порта, его расширение, специализацию причалов и причальных линий, перегрузочного оборудования, а также пространственное развитие, характеризующее глубоководные многоцелевые причалы на свободном пространстве города. Причём это расширение оценивалось, как движение развития порта и укрепление хинтерланда.

Затем канадский учёный Ж.-П. Родригэ совершенствовал эту модель и предложил три стадии развития порта: становление, расширение и специализация, описав универсальность этих подходов. Были и другие предложения учёных и специалистов, однако они не учитывали бурное развитие морского флота и такие важнейшие факторы как потенциальные возможности морских городов расширять сами порты, а также влияние хинтерландов на специализацию портов.

На последнем факторе следует остановиться подробнее. Вполне закономерно, что каждый морской порт как сложный и многофункциональный объект оказывает огромное влияние и имеет такое же огромное притяжение к окружающим территориям. Это явление немецкий ученный А. Геттнер назвал «хинтерландом». Этот термин в буквальном переводе означает «земля за ...». Хинтерланд можно относить, как к территории за морским портом, так и за другими природными или техническими объектами. И всё же хинтерланд в научной литературе больше всего связывают с портами.

По прилегающим территориям к порту имеются разные точки зрения учёных, в том числе и институциональных органов, которые занимаются этой проблематикой. Так, например, в научной литературе хинтерланд рассматривается как наземное пространство, где транспортный терминал (порт) продаёт свои услуги и взаимодействует со своими клиентами. Другими словами, хинтерланд составляет региональную рыночную долю рассматриваемого терминала по отношению к другим терминалам, обслуживающим этот регион. Каждый транспортный терминал имеет свой собственный хинтерланд, представляя совокупность потребителей, занятых производственной и торговой деятельностью, с которыми он имеет дело.

В результате этих сделок происходит передвижение грузов, а в некоторых терминалах – перевалка этих грузов. Это движение связано с областями, которые обозначаются как главный хинтерланд и конкурентная полоса. Главный или фундаментальный хинтерланд – это область, где терминал имеет доминирующую часть грузовых потоков, а традиционная основная область рынка терминала, наиболее доступная территориально [11]. В других источниках хинтерланд означает сухопутную зону тяготения морского порта, транспортных узлов и сетей, которые ориентированы и специализируются на обслуживании грузов этого порта [1].

В научных источниках встречается мнение, что морской порт может иметь множество хинтерландов, развитие которых зависит от политического курса определяющего условия функционирования водных путей и железных дорог; какие суда могут заходить в порт и какие грузы он обрабатывает. Ф.М. Морган на основе специализации портов разработал иерархию хинтерландов [9]:

1. Прimitивные хинтерланды – отдельные порты имеют бесспорный контроль. Эти хинтерланды не имеют других морских «выходов» или это могут быть острова только с одним портом, или перевозки до другого порта побережья недостаточно развиты.

2. Сырьевые хинтерланды – связаны с навалочным грузом, использованием специальных типов судов, например танкеров. Порты этих хинтерландов расположены так, чтобы сократить сухопутные перевозки навалочных грузов до минимального расстояния.

3. Хинтерланды лайнерных портов – самые большие по размерам и наиболее сложные по структуре. Они являются комбинированными, т. е. привлекают разнообразный груз (навалочный, генеральный) и требуют предоставления разнообразных услуг.

По данной проблематике имеются более подробные исследования, которые отражают классификацию, идентификацию и делимитизацию хинтерландов морских портов [3, 4].

Вторая модель утверждена на Конференции ООН по торговле и развитию (*United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD*). В этой модели предусмотрено пять этапов развития морских портов:

Первый этап – конвенциональный (традиционный);

Второй этап – появление в порту навалочного груза;

Третий этап – появление укрупнённых грузовых единиц;

Четвёртый этап – появление транзитивных многоцелевых терминалов;

Пятый этап – начало специализации терминалов.

Данная модель оценивает изменения видов грузопотоков, а также стратегию развития портов на долгосрочный период. Кроме того, в модели предусмотрено расширение портовой территории, как «центра оказания услуг». Проведённый анализ и исследования показали, что существующая модель исчерпала свои возможности и поэтому Конференция UNCTAD предложила новую модель развития морских портов. На этот раз была предложена концептуальная модель, состоящая из трёх фаз развития (первая фаза до 1960 г., вторая фаза после 1960-х гг. и третья фаза после 1980-х гг.).

В 1996 г. UNCTAD инициировала совершенствование принятых моделей по развитию портов новыми дополнениями. На этот раз выдвигались два дополнительных условия. Во-первых, модель адаптируется к конкретным территориям и условиям их развития и связана с портовыми городами Европы. Во-вторых, проблемы развития самих портов должны учитывать специфику и особенности конкретного времени. Это предполагало, что все процессы реструктуризации имеют свои особенности и привязаны к конкретным траекториям развития и местонахождения порта (страна, континент) с учётом социально-экономических, политических и культурных факторов.

Начиная с 2014 г. UNCTAD предложило новые подходы по развитию портовой деятельности. Стало уделяться больше внимание системе управления морскими портами. Для этого была создана Программа, которая оказывает поддержку портовым администрациям обеспечить эффективное и конкурентоспособное управление портами, что в свою очередь усиливает поддержку торговли и экономического развития. В рамках Программы создаются сети портов, объединяющие государственные, частные и международные организации. Цель заключается в том, чтобы портовые операторы из государственных и частных организаций обменивались информацией, знаниями и опытом. В рамках деятельности Программы, UNCTAD приступила к работе, по оценке эффективности работы портов.

В этот период были выявлены новые тенденции развития портовой деятельности. Во-первых, это создание и развитие особых портовых экономических зон и свободных таможенных зон. Во-вторых, увеличение пропускной способности портов за счёт высокого уровня логистики. В-третьих, модернизация портового оборудования, особенно в части обслуживания судов-контейнеровозов. В-четвертых, автоматизация процессов управления и активное использование информационных систем с их последующей интеграцией в глобальной системе управления цепями поставок.

Кроме вышеприведённых концепций и моделей развития морских портов следует остановиться на ещё одной новой модели развития портов, получившей название WORKPORT, которая представляет собой консорциум исследователей развития портов Европейского Союза. Основные подходы данной модели тесно связаны с процессами развития портов и окружающим хинтерландом. Очень важно, что данная модель начиная с 1960 г. через каждые десять лет включительно до 2000 г. характеризует процесс развития порта, изменения его функций, диверсификацию деятельности включая развитие логистики и начало предложения

сервиса добавочной стоимости. В эти годы происходила интеграция транспортных цепей разного назначения в зависимости от характеристики груза, его перевалки и хранения.

Общие результаты данных исследований имеют огромный практический результат. Например, Проект WORKPORT с января 1998 г. по декабрь 1999 г. подготовил восемь итоговых материалов исследований, ряд отчётов и внутренних документов. В исследовании приняли участие семь основных подрядчиков и один субподрядчик из стран ЕС, четыре из которых были университетами, две – консалтинговыми компаниями, один – исследовательский центр и агентство по сотрудничеству. Эмпирические исследования были проведены в шести отобранных портах. Цель исследований заключалась в том, чтобы оценить влияние новых технологий на эксплуатационную среду порта и на этой основе разработать новые организационные и управленческие концепции развития портов.

Следует отметить, что итоговые выводы были построены на основе анализа факторов, влияющих на изменение работы портов с учётом соответствующей реакции на эти изменения. Были рассмотрены вызовы, с которыми могут столкнуться морские администрации портов (МАП) и разработаны новые организационные формы решения текущих и перспективных задач. Большое внимание уделялось текущему статусу европейских портов, государственно-частному партнёрству, изменениям в управлении, безопасности и охране окружающей среды в морских портах.

Таким образом WORKPORT применяет методологию структурированного исследования социально-экономических последствий, организационных концепций и технологий, применяемых на практике в конкретных портах. Например, такие исследования были проведены в портах Роттердама (Нидерланды) и Иммингема (Объединённые Арабские Эмираты).

Конечно, за эти годы происходило влияние глобализации на развитие портовой индустрии, происходили слияния портов, интеграция совместных операций, которые за это время превращались в комплексное обслуживание. На все изменения в развитии морских портов WORKPORT выделено восемь факторов, к которым относятся виды грузов, форма собственности, автоматизация и организация процессов погрузо-разгрузочных работ, совершенствование портовых функций, безопасность и культура труда, информационное обеспечение, охрана окружающей среды.

Рассмотрение вопросов, концепций и методологий развития морских портов было бы неполным если бы не рассмотреть ещё одно важное научное направление, которое возникло в самом конце XX века и связано с моделью «портовой регионализации» Ж.- П. Родригэ и Т. Е. Ноттебума [10]. Модель портовой регионализации рассматривает развитие портов в условиях усиливающейся урбанизации, что позволило объяснить возникновение различных логистических центров и вопросов интеграции портов в хинтерланд.

Изначально модель портовой регионализации рассматривала «оффшорные порты», функционирующие на островах и континентальные порты с ограниченным хинтерландом, как основу или единую систему контейнерного грузораспределения через создание хабов, тыловых логистических платформ. Кроме того, в модели обращается внимание на активную роль внутренних грузовых терминалов, участвующих в формировании региональной сети грузооборотов и расширению хинтерланда порта.

Основные концептуальные выводы модели Родригэ – Ноттебум строили на двух подходах. В первом подходе порт выступает, как «полнос», когда порт соединяет различные виды инфраструктур в хинтерланде. Во втором подходе порт рассматривают, как «узел». В этом случае порт выступает центром формирования различных масштабов торговых сетей и тем самым способствует организации товародвижения в хинтерланде.

Вполне понятно, что и эта модель не стала универсальной, т.к. морские порты являются сложным экономическим объектом и развиваются под воздействием изменений во внутренней и внешней средах. Таким образом, создание проектов и моделей развития морских портов остаётся открытой. Научным организациям и хозяйствующим субъектам предстоит создать современную модель портов, обладающую универсальностью и эффективностью развития.

Морские порты в регионе Балтийского моря

Балтийское море объединяет территории девяти стран – России, Эстонии, Латвии, Литвы, Польши, Германии, Дании, Швеции и Финляндии. Эти страны, разные по потенциалу развития и культуре усиливают в интеграционном плане – морские порты. Кроме того, морские порты выступают узловыми центрами Балтийского моря. Они выполняют разные и в то же время сложные функции от столичных городов до крупнейших транспортных центров мира. Наибольшую длину береговой линии Балтийского моря имеют Швеция и Финляндия. Однако по морским портам картина складывается достаточно интересная. Дело в том, что морские порты Восточной и Западной части Балтийского моря весьма отличаются друг от друга. Так, например, порты Германии, Дании, Южной Швеции, Польши и Калининградской области тесно связаны с перевалкой и обработкой грузов в Западной и Центральной Европе. В то же время порты Восточной части больше ориентированы на осуществление грузопотоков в Прибалтике, России и в странах Скандинавии.

Приморские регионы Балтийского моря имеют развитую транспортно-портовую сеть, которая обеспечивает огромную перевалку грузов и всевозрастающие морские перевозки. В приморских регионах Бал-

тийского моря расположено 516 портов [8]¹. Они обеспечивают обработку и перевалку более 940 млн тонн грузов, перевозимых флотом из более 600 судов. Современные морские порты объединяют огромный хинтерланд, а к портовым объектам сходятся практически все виды транспорта: водный, железнодорожный, автомобильный, трубопроводный и воздушный.

Структура портов складывается, как правило, из терминалов, которые специализируются по конкретным видам грузов и распределяются на причалы; площадок для складирования грузов, складских и холодильных помещений; морской администрации порта, служб контроля; экспедиторских, страховых и логистических компаний, занимающихся комплексной обработкой и транспортировкой грузов.

Каждый морской порт выполняет свои основные функции. Кроме погрузочно-разгрузочной и транспортно-распределительной функции отдельные порты выполняют пространственную и транспортно-технологическую функцию, которая, как правило, связана с портово-промышленными комплексами. Промышленные предприятия, которые расположены рядом с терминалами имеют огромное преимущество от этого соседства за счёт наиболее выгодной транспортировки продукции в другие страны, исключая временные и финансовые затраты от доставки готовой продукции в порт.

Такие портово-промышленные комплексы расположены в Большом порту Санкт-Петербург, Гамбурге и Гданьске. В российской части Балтийского моря такая портово-промышленная зона сконцентрирована от Соснового Бора до Усть-Луги. За последние годы здесь сформирована развитая портово-промышленная зона, состоящая из нефтеперерабатывающих, металлургических и машиностроительных предприятий, которые составляют важную часть портово-промышленных комплексов Европы.

В научной литературе все больше внимание уделяется классификации морских портов. Если рассматривать порты Балтийского моря, то согласно данным международной организации Балтийских портов, из 516 только 13 портов являются наиболее крупными, которые, по сути, обеспечивают всю нагрузку по объёмам перевозимых грузов.

Следующей особенностью портов Балтийского моря является ледовой режим, глубины акватории порта и длина проходного канала. По этим условиям особенно для перевозок нефти и нефтепродуктов важную роль играет ледовая обстановка. Дело в том, что в Финском и Ботническом заливах, во многих прибрежных участках Балтийского моря акватории покрыты льдом в течении всего зимнего периода. Это существенно затрудняет судоходство и требует дополнительных финансовых затрат для использования ледокольного флота. Поэтому с точки зрения безопасности многие страны вынуждены увеличивать и применять дифференцированные тарифы портовых сборов для танкеров с двойным дном и двухкорпусных судов.

Большое значение для развития портов имеет глубина акватории. От этого зависит какие суда по размеру и осадке могут заходить в порт. Во многих портах Балтийского моря глубины каналов приходится постоянно углублять, а это очень затратные и дорогие работы. Классификация морских портов по грузообороту представлена в таблице 1.

Таблица 1

Классификация морских портов Балтийского моря по грузообороту

Группы портов по величине грузооборота, тыс. тонн	Категория порта	Количество портов	Удельный вес, % от всех портов	Порты
Менее 1000	Очень малые	455	87	Кальмар, Ниборг, Хорсенс, Балтийск, Ханко и др.
1000 – 5000	Малые	36	7	Киль, Хамина, Выборг, Сундсвалль, Висмар и др.
5000 – 10 000	Небольшие	8	1,6	Орхус, Стокгольм, Котка и др.
10 000 – 20 000	Средние	6	1,2	Фредерисия, Копенгаген, Хельсинки, Гдыня, Высоцк и др.
20 000 – 50 000	Крупные	9	1,7	Гётеборг, Клайпеда, Гданьск, Рига, Таллинн, Вентспилс и др.
Более 50 000	Крупнейшие	4	0,8	Гамбург, Усть-Луга, Санкт-Петербург, Приморск
Итого	-	516	100	-

Источник: составлена авторами на основе [7]

В настоящее время балтийские порты, особенно крупные и средние имеют универсальную структуру грузооборота. Если оценивать работу портов в целом (грузооборот, пассажирооборот, контейнерооборот), то выявляется очень интересная специфика. Если, например порты восточной части Балтийского моря обслуживают навалочные (наливные и насыпные) грузы, то порты западной Балтики обслуживают генеральные грузы, которые составляют основную долю грузооборота портов Балтийского моря.

¹ Из 516 портов Балтийского моря 88% очень маленькие, с величиной грузооборота менее 1 000 тыс. тонн.

Среди крупных портов выделяется морской порт Гамбург, который расположен на реке Эльбе и обслуживает одновременно Балтийское и Северное моря, соединённые морскими каналами. Порт обрабатывает более 135 млн тонн грузов. В настоящее время порт Гамбург бесспорно является узловым портом или портом-хабом Балтийского моря. Порт тесно связан с морскими портами Юго-Восточной Азии (Китай, Гонконг, Сингапур), Российской Федерацией, Скандинавскими странами и портами Северной Америки (США, Канада).

На втором месте обрабатывают грузы морские порты Российской Федерации (Большой порт Санкт-Петербург, Усть-Луга, Приморск). Третье и четвёртое места в классификации по грузообороту занимают порты Республики Польша (Гданьск, Гдыня), Латвии (Рига), Литвы (Клайпеда).

Самым перспективным, имеющим большое влияние на экономику Российской Федерации является Большой порт Санкт-Петербург. По объёму перевалки контейнерных грузов (44% всех контейнеров, перегружаемых в морских портах России) порт занимает стратегическое значение в государстве. Кроме контейнерооборота в порту успешно развивается промышленная зона, на основе инновационных производств. Порт располагается на двух площадках общей площадью 129,3 га.

Первая площадка «Нойдорф» занимает 18,9 га и расположена в Петродворцовском районе. Вторая площадка «Новоорловская» – 110,4 га располагается в Приморском районе Санкт-Петербурга. Промышленная деятельность на территории Большого порта Санкт-Петербург представлена автомобилестроением (Toyota, Nissan, Hyundai, Scania, Man), станкостроением (высокотехнологическая отрасль, реализующая продукцию на внутренних и внешних рынках), оптовой и розничной торговли, ремонтом автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования, обрабатывающим производством. Кроме промышленных в Большой порт Санкт-Петербург в последние годы активно привлекаются логистические мощности.

Важное место в экономике России занимает морской порт Усть-Луга, годовой грузооборот которого составляет около 80 млн тонн. В морском порту Усть-Луга перегружается и обрабатывается большие объёмы таких грузов как нефть, газовый конденсат, уголь, химикаты и др. В порту функционируют многочисленные терминалы, которые в последние годы существенно увеличивают обработку грузов. Среди терминалов наиболее успешными являются:

- Многопрофильный перегрузочный комплекс «Юг-2» (ОАО «Морской торговый порт Усть-Луга»);
- Лесной терминал (ОАО «Лесной терминал «Фактор»);
- Универсальный перегрузочный комплекс (ОАО «Универсальный перегрузочный комплекс»);
- Угольный терминал (ОАО «Ростерминалуголь»);
- Комплекс перегрузки технической серы (ОАО «Европейский серный терминал»);
- Автомобильно-железнодорожный паромный комплекс (ФГУП «Росморпорт»);
- Контейнерный терминал (ОАО «Усть-Лужский контейнерный терминал»);
- Комплекс наливных грузов (ОАО «Роснефтьбункер»);
- Морской терминал «Новая Гавань» (ООО «Терминал Новая Гавань»);
- Балтийская транспортная система БТС-2 (ООО «Усть-Лужский бункеровочный комплекс»);
- Комплекс перевалки сжиженных углеводородных газов (ООО «СИБУРПортэнерго»);
- Комплекс перевалки стабильного газового конденсата (ООО «Новатэк УстьЛуга»).

В настоящее время в порту Усть-Луга ведётся строительство металлургического терминала и терминала по перевалки минеральных удобрений, новые ветки газопроводов «Северного потока», строительство современного завода по производству сжиженного природного газа и карбомидного завода, проектная мощность которого составит 3 тыс. тонн аммиака и 3,5 тыс. тонн гранулированного карбомида.

Огромный интерес представляет развитие морского порта Гданьск – третий по величине порт Балтийского моря. Морской порт Гданьск представляет собой крупный международный транспортный узел и относится к современным портам-хабам. Данный порт занял важное связующее звено в Транс-Европейском коридоре № 1, который соединяет Скандинавские страны и всю Юго-Восточную Европу. В порте функционируют две площадки. Первая – внутренний порт, который расположен вдоль Мёртвой Вислы и морского канала и вторая площадка – внешний порт, который выходит к Гданьскому заливу.

На первой площадке (внутренний порт) располагаются контейнерный терминал, терминал для пассажирских паромов, терминал для судов ро-ро, перегрузочная база для легковых автомобилей, база для продуктов питания, которая обеспечивает значительную часть Польши цитрусовыми фруктами, база для обработки серы, база перегрузки фосфоритов. Причалы терминалов и баз оснащены современным оборудованием и являются универсальными. Это позволяет производить обработку всех видов грузов (тяжеловесные и негабаритные грузы, изделия из металла, зерновые, удобрения, руду и уголь).

На второй площадке, внешнем порте располагаются погрузочно-разгрузочные платформы, причалы и пристани для перевалки энергетического сырья, жидкого топлива, сжиженного газа и угля. На этой площадке расположен самый современный глубоководный контейнерный терминал (*Deep-Sea Container Terminal – DCT*). Грузооборот морского порта Гданьск представлен в таблице 2.

Грузооборот морского порта Гданьск, в тыс. тонн

Виды грузов	2014	2015	2016	2017	2018
Жидкое топливо	12 483	14 710	12 808	13 168	15 512
Штучные грузы и древесина	11 229	11 814	14 549	18 052	21 851
Уголь	3 322	4 487	5 080	5 083	7 186
Другие массовые грузы (агрегаты, сера, руда и др.)	3 613	3 445	3 702	3 535	39 242
Зерновые	1 629	1 455	1 147	774	559
Всего	32 277	35 913	37 288	40 613	49 032

Источник: составлено на основе данных [2]

Следует подчеркнуть, что за последнее время морской порт Гданьск уверенно наращивал переработку грузов, а по контейнерным грузам является одним из крупных в Европе. Порт является единственным в Балтийском море техническими характеристиками которого позволяют принимать контейнеровозы класса Triple-E с глубиной осадки до 16,5 м. Показатель глубины осадки настолько важен, что позволил датской компании Maersk Line включить морской порт Гданьск в линейный океанский маршрут AE10 Юго-Восточная Азия – Европа. Порт стал конечной остановкой судозаходов.

В настоящее время порт уверенно специализируется на операциях трансшипмента и транзита в Российскую Федерацию, Финляндию, Швецию и др. Балтийские страны. В результате в порту резко возрос грузооборот особенно перевалка грузов с судна на судно, а также доля транзитных грузов.

Недалеко от морского порта Гданьск примерно в 20 км расположен крупный контейнерный порт Гдыня. Общая площадь порта – 755,4 га, включая акваторию площадью 262,8 га. Порт Гдыня занимает 264 га, его склады – около 230 тыс. м², складские площадки – около 400 тыс. м². Общая протяжённость причалов составляет 17,7 км, 11 из которых осуществляют погрузочно-разгрузочные работы. Важный показатель, который позволяет обрабатывать современные суда – максимальная глубина у пристани. Сегодня она составляет 13,5 м, что отвечает всем требованиям для захода и обработки всех судов из стран Балтийского моря. В результате в порту Гдыня эксплуатируется 64 регулярных линии, среди них 28 контейнерных линий, 10 накатных (ро-ро), 1 паромная и 25 традиционных линий [6].

В последние годы много сделано для модернизации пропускной способности порта. Пропускная способность порта более 26 млн тонн грузов. В порте набирает темпы развития контейнерный терминал «Гдыня», паромный и грузовой терминалы. Кроме того, в порту успешно работает цементный терминал и морской терминал сжиженного газа. Однако для морского порта Гдыня предстоит провести огромные работы по улучшению автомобильного и железнодорожного доступа к порту. Большие работы проводятся по модернизации накатной (ро-ро) инфраструктуры, модернизацию навигационного канала, интермодального железнодорожного терминала и др. работы.

Большинство из намеченных преобразований в порту Гдыня успешно выполняются с учётом всех технических и экологических требований. В порту имеется возможность принимать самые современные контейнерные суда и суда типа ро-ро, включая паромы. Кроме того, сегодня порт обслуживает суда перевозящий навалочные грузы, а также осуществляет обслуживание крупных пассажирских судов на Балтийском море. В последнее время в порту проводится большая работа с транзитными грузами и выполняются все необходимые условия стать узловым портом, принимающим морской транзит.

Посередине между портами Гданьск и Гдыня находится порт Сопот. Сегодня порты Гданьск, Сопот и Гдыня – это одна высокоразвитая зона грузового тяготения, поэтому порты конкурируют за грузопотоки между собой. На самом деле это один огромный морской порт. Однако каждый из этих портов имеет собственную морскую администрацию порта, инвестиционные и модернизационные программы развития. Статистика и аналитические материалы также публикуются по каждому из портов. Со временем может произойти объединение портов, так же как сегодня объединены три города в Троймясто.

Кроме классификации по грузообороту в научной литературе встречаются классификации по судобороту, структуре грузооборота, контейнерообороту, пассажирообороту. В научной литературе приводятся классификации по численности населения и развития отраслей морского сектора, занятость в отраслях морского сектора, выпуск продукции в отраслях морского сектора и приморские регионы в производстве мирового ВВП. Все эти классификации применяются в каждом конкретном исследовании по видам деятельности морских портов, их потенциалу и пропускной способности (выше приводилась классификация по грузообороту). В настоящее время большой интерес представляет универсальная классификация портов Балтийского моря (табл. 3).

Универсальная классификация портов Балтийского моря

Типологическая единица	Определяющие показатели	Единицы измерения показателя	Примеры портов
Класс	Значение порта в обслуживании страны	А – мировые Б – международные В – национальные Г – региональные Д – местные	Гамбург, Санк-Петербург; Стокгольм, Хельсинки, Гданьск; Щецин, Киль, Оулу; Кальмар, Висмар; Ханко, Ниборг
Группа	Баланс отправления и прибытия	– Активные; – Пассивные	Стокгольм, Турку; Приморск
Категория	Размер порта (грузооборот, пассажирооборот, судооборот)	– Очень малые; – Малые; – Небольшие; – Средние; – Крупные; – Крупнейшие	Ниборг, Хорсенс; Киль, Хамина, Выборг; Орхус, Котка; Гдыня, Любек; Гданьск, Рига, Клайпеда; Гамбург, Усть-Луга, Санкт-Петербург
Тип	Выполняемые функции	– Многофункциональные; – Пассажирские; – Нефтеналивные; – Транзитные; – Контейнерные; – Паромные	Гамбург, Санкт-Петербург, Гданьск; Хельсингборг, Стокгольм; Вентспилс, Приморск; Таллин, Клайпеда; Гамбург, Гетеборг; Стокгольм, Киль, Ханко
Подтип	Преобладающие виды перевозок	– Нефтеналивные; – Контейнерные; – Генеральные грузы; – Пассажирские	Вентспилс, Приморск; Гамбург, Гетеборг; Рига, Висмар, Котка; Стокгольм, Хельсинки

Источник: [7]

Из приведённой таблицы видно, что по типологическим единицам, определяющим показателям и единицы измерения показателя ведущее и лидирующие места занимают порты Гамбург и Большой порт Санкт-Петербург. Следует отметить, что приведённые данные в колонке «Примеры портов» за последние годы произошли изменения. Некоторые порты увеличили классность, перешли из одной категории в другую, отдельные порты понизили свои показатели и попали в другую типологическую единицу. Это объясняется тем, что динамика развития морских портов Балтийского моря за последнее время меняется в сторону увеличения прогрессивных видов деятельности, и она связана с межконтинентальными морскими перевозками.

Данное обстоятельство и в дальнейшем будет способствовать повышению деловой активности инновационного и инвестиционного развития приморских регионов, и расширять хинтерланды морских портов. Уже сейчас большинство крупных и крупнейших портов становятся территориями опережающего развития за счёт успешного функционирования в портах промышленных и производственных предприятий, расширение стивидорских и логистических возможностей. Предпосылками для функционирования промышленных зон на их территориях являются современные тенденции и специфика развития мировой экономики, а также наличие высокоэффективной логистической инфраструктуры построенной на новейших инновационных разработках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современная иллюстрированная энциклопедия под ред. Горкина А. П. -- Москва: Росмэн, 2006-560 с.
2. Грузооборот порта Гданьск // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.portgdansk.pl/about-port/facts-and-figures-ru> (дата обращения 09.03.2020).
3. Дец И. А. Подходы к идентификации и делимитации хинтерландов морских портов России на примере Новороссийска и Санкт-Петербурга, Географический вестник = Geographical bulletin. – 2017. – 4 (43). – С. 60-68. doi 10.17072/2079-7877-2017-4-60-68.
4. Ермакова Н. А. Опыт классификации хинтерландов морских портово-промышленных комплексов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2012. – № 3. – С. 57-63.

5. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30 апреля 1999 № 81-ФЗ. – СПС «Гарант». 340 с.
6. Пальмовский Т., Тарковский М. Развитие морского порта в Гдыне // Балтийский регион. – 2016. – 8 (3). – С. 61-74.
7. Шелест К. Д. Классификация морских портов Балтийского региона // Вестник СПбГУ. – 2005. – 7 (3). – С. 119-126.
8. Baltic Ports Organization // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.bpoports.com>. Morgan F. W. Ports and Harbours. – London: Hutchinson University Library, 1958. – 176 p.
9. Notteboom T., Rodrigue J-P. Port Regionalization: Towards a New Phase in Port Development, Maritime Policy and Management, 32 (3), 2005, p. 297-313.
10. Rodrigue J.-P., Notteboom T., Challenges in the Maritime-Land Interface: Port Hinterlands and 11 Regionalization. Report prepared for lite Korean Government. Ministry of Maritime Affairs & Fisheries. The Master Development Plan for Port Logistics Parks in Korea, 2006 // Электрон. дан. Режим доступа URL: http://pcopl.c.hofstra.edu/Jean-paul_Rodrigue/downloads/TN_JPR_KRIHS_Papcr%202.pdf (дата обращения 24.02.2020).

BASIC CONCEPTS AND METHODOLOGY OF BALTIC SEA PORTS DEVELOPMENT

¹Bilchak Vasily Stepanovich, PhD in economics, professor

²Bilchak Mikhail Vasilevich, candidate of economic sciences, adjunct

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Institute of Industrial Economics and Management, Kaliningrad, Russia, e-mail: bilchakvs@mail.ru

²University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Economic Department, Olsztyn, Poland, e-mail: michal.bilczak@uwm.edu.pl

As a scientific study of the maritime sector of the economy shows, ports are now the dominant features of the coastal regions. The article deals with scientific concepts and development methodologies, as well as their role in providing international business relations. In this regard, the Baltic Sea seaports play a huge role, which are the main transport hubs of the coastal states. The classification of ports by sea basins has been carried out, and the conditions for their effective development have been considered.

УДК 331.108.37

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Герасимова Ася Владимировна, канд. пед. наук, доцент

Киракосян Марина Жановна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: asya.gerasimova@klgtu.ru; marina.kirakosyan@klgtu.ru

Рассматриваются проблемы дистанционного обучения в условиях коронавирусной пандемии. Приведен краткий обзор истории развития дистанционного обучения, характеристика дистанционных образовательных технологий. Определяются важнейшие составляющие дистанционного обучения. Проблемы и перспективы организации системы дистанционного обучения.

История обучения на расстоянии начинается с конца XVIII века. Именно в этот период в Европе возник термин «корреспондентское обучение», которое ввел Иссак Питман, считавший, что возможность получить высшее образование должны иметь все желающие, независимо от их финансового благополучия.

До начала XX века удаленные технологии не были развиты настолько, чтобы сделать их возможными для обучения дистанционно.

Распространение и развитие дистанционного обучения связано, в первую очередь, с радио, которое в 1930-х годах начали использовать для передачи информации на дальние расстояния.

Большим шагом вперед стало открытие в 1969 году в Великобритании первого в мире открытого университета (Open University)

Именно с этого времени дистанционные технологии стали использоваться в педагогической практике. Американцы решили использовать местные телеканалы для трансляции учебных курсов для работников некоторых корпораций. Этот проект оказался настолько успешным, что вскоре учебные программы посредством спутниковой связи начали транслировать не только США, но и Европа, Китай, Австралия.

В XXI веке начался следующий этап развития дистанционного обучения. Правительства многих стран объявили дистанционное обучение приоритетным направлением, регулярно выделяя на это значительную часть бюджета.

На сегодняшний день большое количество образовательных учреждений предоставляют удаленное обучение с правом получения степени. Например, в большинстве британских университетов есть возможность получить степень магистра дистанционно. Данные курсы различаются в цене и продолжительности, но все они обеспечивают гибкий график учебы, самообучение по высланным материалам и консультации с преподавателем по Skype или электронной почте.

В России проблема дистанционного обучения возникла в начале нового столетия в связи с реформой в образовательной системе. В 2012 году в Федеральный закон РФ № 11-ФЗ «Об образовании» вводятся термины «электронное обучение» и «дистанционные образовательные технологии» и разрешается применение данных технологий при реализации образовательных программ независимо от форм получения образования.

Успешное внедрение ДО основывается на правильном выборе программного обеспечения, соответствующего конкретным требованиям, целям и задачам, предъявляемым к нему организацией.

Не ставя перед собой задачи охватить все существующие на рынке цифровые решения и сервисы, отметим возможности, которые уже сегодня может дать участникам образовательного процесса использование цифровых инструментов.

В настоящее время существует огромное количество программных продуктов, позволяющих автоматизировать процесс обучения. Однако события последних месяцев стали шоком для систем образования по всему миру. Почти полмиллиарда учащихся в условиях пандемии оказались за пределами привычного, классического, учебного процесса. Столь стремительный переход образовательных организаций на удаленную форму обучения остро поставил вопросы о том, «способны ли сейчас цифровые технологии предложить адекватные инструменты, ресурсы и сервисы для организации удобной и продуктивной работы в цифровой среде и обеспечить в ней реализацию полноценного образовательного процесса» [1, с.5].

Безусловно, перенос всего образовательного процесса в онлайн-формат, неэффективен, поскольку это совершенно разные формы проведения занятий. Например, чтение без остановки полуторачасовой лекции (и это только в случае, если у преподавателя одна лекция!) становится большой нагрузкой для голосовых связок преподавателя и не дает эффективной обратной связи. При классической форме обучения практические занятия направлены на отработку практических умений обучающихся, что сложно организовать при помощи дистанционных образовательных технологий. И это лишь маленькая часть тех проблем, с которыми столкнулись преподаватели. Однако нужно было спасти учебный процесс. Учебные заведения стали искать оптимальные формы взаимодействия участников учебного процесса.

Ключевой проблемой, с которой столкнулись вузы, стал поиск платформы, на которой будет построена виртуальная обучающая среда. Выбор сервиса зависел от множества факторов, в частности:

- какие требования предъявляются к среде;
- какие функциональные характеристики должны присутствовать;
- на каких пользователей ориентирована среда;
- какими средствами обладает учебная организация для приобретения и поддержания платформы.

Еще одной проблемой является выбор коммерческой или Open Source платформы.

Плюсы коммерческих продуктов широко известны, однако есть и минусы. Высокая стоимость и «закрытый ключ» (невозможность вносить кардинальные изменения), повышение платы за лицензию в случае увеличения количества пользователей, не способствуют распространению данного продукта.

Опишем на личном опыте, как в ИНОТЭКУ (ФГБОУ ВПО «КГТУ») был организован дистанционный процесс в условиях коронавирусной пандемии с использованием бесплатной платформы Discord.

Несмотря на видимую простоту интерфейса многие не сразу разбираются с принципом создания сервера и особенностями общения. Ниже рассмотрим нюансы работы с Discord, разберем назначение программы, принципы создания учетной записи и дальнейшего применения.

Перед тем как пользоваться Discord, необходимо разобраться с сущностью и назначением программы. Сервис достаточно новый и изначально создавался специально для геймеров с целью обеспечения полноценного общения с игровой командой, а также для проведения онлайн-конференции (некоторые сложные функции становятся доступными после оплаты, но мы рассматриваем бесплатный функционал). На сегодняшний день в этой нише Discord является самой продвинутой программой.

С помощью программы можно решать следующие учебные задачи:

1. Организация голосовых конференций с настройкой канала связи.
2. Создание личных и общих чатов для обмена СМС.
3. Функция push-to-talk, обеспечивающая быстрое общение.
4. Голосовое общение.
5. Опция оверлея, позволяющая переключаться между каналами, чатами и серверами.
6. Поддержка назначения горячих клавиш.
7. Поиск по чату.
8. Возможность отправки файлов, картинок и ссылок в текстовом чате.
9. Работа через браузер или приложение.
10. Создание каналов и чатов с разными правами.
11. Задание ролей другими пользователями.
12. Личное и групповое общение.
13. Создание и отправка приглашений.
14. Трансляция экрана.

Платформа состоит из серверов - пространств, доступ к которым можно получить только по приглашению. После прохождения простой процедуры регистрации, нужно создать свой сервер нажав на кнопку « + » в левой части экрана. После этого появится ссылка - приглашение на сервер. Приглашение пользователь получает от создателя (он же администратор), канала. Получив приглашение, необходимо перейти по ссылке и пройти по всем этапам регистрации. При подключении к серверу участники учебного процесса попадают в общий текстовый канал (чат), где можно обмениваться сообщениями, отправлять (прикреплять) файлы. В левой части находятся каналы сервера - текстовый и голосовой. Преподавателю необходимо послать список читаемых дисциплин, которые администратор вносит в текстовый канал. Как правило, создается несколько каналов - для каждой дисциплины свой канал. Таким образом, у каждой группы будет свой текстовый канал и свой чат, который можно использовать в любое время.

В текстовом окне (чате) участники канала могут писать, сбрасывать файлы, картинки, видео, ссылки на любые ресурсы. Весь чат сохраняется и после завершения занятия.

Текстовый канал предназначается для общения. Его можно использовать для организации уроков, семинаров и домашних заданий, а также как: оповещение студентов о начале лекции; вопросы студентов; контроль присутствующих. В текстовых каналах студенты могут отправлять сообщения преподавателю или загружать файлы и изображения, которые всегда будут доступны другим пользователям.

В голосовом канале участники разговаривают через микрофон (не запись сообщений, а онлайн-общение). Для того, чтобы подключиться к голосовому каналу необходимо нажать на дисциплину, а для того, чтобы покинуть голосовой канал, необходимо нажать на иконку в правом нижнем углу, обозначающей «отключиться». Голосовой канал используется для бесед со студентом, групповых обсуждений и даже консультаций. Здесь же преподаватель читает лекции, а в текстовом происходит непосредственная обратная связь со студентами.

Можно использовать функцию трансляции своего экрана, тогда студенты будут видеть все, что вы показываете у себя в браузере. Для этого находим внизу слева кнопку «Go Live» Демонстрация экрана решает вопросы работы преподавателя с учебной аудиторией в Discord. На экране появится новое окно, выбрав окно приложения или экран для трансляции, необходимо нажать на кнопку Go Live. Студентам остается лишь присоединиться к стриму. Они не видят преподавателя, но начав трансляцию, могут задавать вопросы и получать на них ответы. Отметим, что до пандемии у функции Stream были ограничения по количеству участников. Посмотреть стрим могли максимум 10 человек. Но на время пандемии разработчики увеличили число доступных подключений до 50.

При наличии веб-камеры в Discord также есть возможность бесплатных звонков друг другу, т.е. преподаватель имеет возможность личного общения со студентом, например, в случае аттестации или сдачи задолжности.

Приватностью занимается администратор курса. Им же были созданы роли для участников учебного процесса и уровень доступа, исключена возможность срыва занятия. Например, студенты не могут зайти в «Преподавательскую», а преподаватель на «Кафедру» другого направления. Предоставлена возможность проводить заседания кафедры только участникам данного направления (за исключением администрации, обладающей правом мониторинга учебного процесса).

Необходимо отметить, что на сегодняшний день нет идеальной бесплатной программы для проведения дистанционного обучения. В тоже время Discord, в отличие от других приложений, позволяет проводить занятия неограниченное количество времени и дополнительное подключение и ссылки не требуются.

Представим преимущества и ограничения дистанционного обучения в платформе Discord в табл. 1.

Дистанционное обучения студентов в платформе Discord

Принципы дистанционного обучения	Преимущества обучения студентов в платформе Discord	Ограничения обучения студентов в платформе Discord	Отличие обучения студентов в платформе Discord от заочной формы обучения
профессиональная ориентация, профессиональная селекция, профессиональные консультации	Гибкий график проводимых занятий с возможностью обсуждения со студентами удобного времени занятия и составления индивидуального расписания	необходимость наличия компьютера или мобильного телефона поддерживающего платформу Discord	постоянный контакт с преподавателем
редукцию в структурах дистанционного обучения профессионального опыта	возможность передачи теоретических материалов в виде электронных учебных пособий, презентаций, фрагментов из видеофильмов	необходимость приобретения дополнительного оборудования: наушники, микрофон. Необходимо дополнительное обучение педагогов по применению приложения	систематический контроль уровня обученности студентов
преобразование профессионального опыта в универсальный дисциплинарный фрагмент	возможность полностью отказаться от установочных сессий с приездом в вуз. Возможность оперативного обсуждения с преподавателем возникающих сложностей	проблемы с интернетом являются помехой в обучении	развитие коммуникативных навыков студентов при помощи общения в платформе Discord
широкое применение коммуникационных технологий для постоянного мониторинга и управления образовательным процессом	обучение по месту жительства или работы, когда студент находится на рабочем месте и при помощи мобильного телефона, на котором установлена платформа Discord, может участвовать в образовательном процессе	сложность в организации групповой работы, предпочтение индивидуальных форм взаимодействия	без отрыва от рабочего места, так как имея только мобильный телефон возможно обучение
Преимущество в изучение материала	организация виртуальных кабинетов, что особенно удобно в процессе проведения лекционных и семинарских занятий, защиты курсовых, выпускных квалификационных работ, отчетов по практике	техническая поддержка	

Помимо взаимодействия педагогов и студентов в платформе Discord в ФГБОУ ВО «КГТУ» используется корпоративная почта и информационная электронная среда.

Планирование занятий происходит при помощи заполнения каждым преподавателем расписания групп в электронной форме «Расписание», доступной как преподавателям, так и студентам. Каждый преподаватель выкладывает методические материалы: рабочие программы, фонды оценочных средств по дисциплине, конспекты лекционных занятий, задания для самостоятельного выполнения, учебно-методические пособия по курсовым работам, презентации и др. С помощью электронной корпоративной почты преподавателя, либо информационной электронной среды, студент может выслать на проверку выполненные задания, курсовые работы, отчеты по практикам, выпускные квалификационные работы, а в платформе Discord проводилось обсуждение возникших сложностей при выполнении заданий, чтение лекций, проведение консультаций, демонстрации учебных материалов. Был организован чат, т.е. учебное занятие с применением чат-технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату, организуется деятельность дистанционных педагогов и студентов.

В сложившихся условиях система дистанционного обучения, применяемая в ФГБОУ ВО КГТУ, позволила в кратчайшие сроки обеспечить непрерывность педагогического взаимодействия всех участников образовательного, построенного на реализации принципов и методов дистанционного обучения.

На данный момент нет сведений о качестве дистанционного обучения. Его эффективность можно будет измерить через 10–20 лет. Однако уже сейчас можно сделать некоторые выводы. Новый формат обучения несет в себе как возможности, так и ограничения

Безусловно, введение дистанционного обучения в образовательный процесс имеет много преимуществ. Но есть ли недостатки? Уже сегодня можно сказать, что онлайн-обучение не может стать заменой очного образования. Образование – это формирование личности, а не простая передача массивов информа-

ции. Если нет понимания, то такие знания, на наш взгляд, не нужны. Реальное взаимодействие и невербальная коммуникация помогают передать истинное отношение к какому-либо вопросу и быть более понятным собеседнику. Кроме того, посещая занятия, обучающиеся становятся более ответственными и организованными.

Как альтернативу можно рассматривать смешанное обучение. Данная модель обучения совмещает традиционные методы и дистанционное обучение. Удобство и гибкость удаленного обучения дополняется непосредственно живым контактом с педагогом и группой. Использование смешанного обучения подразумевает интеграцию онлайн-контента в программу обучения. В этом случае, учебная онлайн-программа не заменяет, а дополняет основные занятия.

Но организационную форму дистанционного обучения можно и нужно реализовывать в формате очного обучения, поскольку технические средства оказывают неоценимую помощь для организации самостоятельной работы, подготовки к практическим занятиям, консультаций с преподавателем, тестированию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экспресс-анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ в дистанционной форме / И. А. Карлов, В. О. Ковалев, Н. А. Кожевников, Е. Д. Патаракин, И. Д. Фрумин, А. Н. Швиндт, Д. О. Шонов; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 56 с. — (Современная аналитика образования. № 4 (34)).- С.5

ACTUAL PROBLEMS OF ORGANIZING DISTANCE LEARNING FOR STUDENTS

Gerasimova Asya Vladimirovna, associate professor, kand. ped. associate professor
Kirakosyan Marina Yanovna, kand. ped. associate professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: asya.gerasimova@klgtu.ru; marina.kirakosyan@klgtu.ru

The problems of distance learning in the context of a coronavirus pandemic are considered. A brief overview of the history of distance learning development and the characteristics of distance education technologies is given. The most important components of distance learning are defined. Problems and prospects of distance learning system organization.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТБОРА, ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Герасимова Ася Владимировна, канд. пед. наук, доцент

²Коноплева Ирина Аполлоновна, канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: asya.gerasimova@klgtu.ru

²Западный филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации»,
Калининград, Россия, e-mail: apollo311@mail.ru

Одним из направлений повышения эффективности функционирования торговых предприятий потребительской кооперации является оптимизация процессов отбора и подбора квалифицированного персонала. Авторы привели методiku современного подхода к этому процессу, которая положительно зарекомендовала себя в условиях деятельности торговых предприятий Калининградской области.

Потребительская кооперация Калининградской области, созданная 4 октября 1947 года – самая молодая в России, в 2017 году ей исполнилось 70 лет. Потребительская кооперация области стала многоотраслевой хозяйственной системой, объединяющей сегодня торговлю, общественное питание, производственные предприятия, бытовые услуги. Калининградская потребительская кооперация ориентирована на внедрение современных инструментов управления персоналом и направлена не только на сохранение объемов основных видов деятельности, но и на динамичное и эффективное ведение хозяйства, обеспечение финансовой стабильности, конкурентоспособности, сохранение собственности и кадрового потенциала.

В настоящее время в системе Калининградской областной потребительской кооперации успешно функционируют более 300 торговых предприятий, имеющий разнообразный ассортимент групп реализуемых товаров. К ним относятся и магазины самообслуживания, оснащенные передовым торгово-технологическим оборудованием, торговые предприятия по продаже строительных материалов, различные торговые точки, включая палатки, павильоны и пр., автомагазины, фирменные магазины и т.д. По состоянию на 01.01. 2013 г. в Центросоюз Российской Федерации входит: 44 тысяч розничных торговых предприятий, в том числе 41 тыс. магазинов; 5,3 тысячи предприятий общественного питания; 5,2 тысячи цехов по производству промышленной продукции (в основном пищевой); 18,3 тысяч объектов по закупке и хранению сельскохозяйственной продукции, из них: специализированные приемозаготовительные пункты – 0,9 тысяч, пункты по приему молока – 1,4 тысячи; около 14 тыс. пунктов, мастерских по оказанию населению бытовых услуг [1, с. 67].

Многие ученые-исследователи, среди которых следует назвать, прежде всего, Семенова А.К., Фридмана А.М., Жигалова В.Т., Наговицина Л.П., Темирбулатова А.О., Восколович Н.А., Барчук И.Д. и других занимались изучением и решением проблем управления персоналом в потребительской кооперации. Однако, как показали наши исследования, в каждом конкретном случае изучения ситуации на торгового предприятия или даже в более комплексном подходе по изучению проблем управления персоналом в потребительской кооперации отдельного региона, имеются определенные особенности, которые необходимо учитывать для разработки соответствующих рекомендаций.

Проведенное исследование практики управления персоналом на предприятиях потребительской кооперации Калининградской области, позволило выявить ряд проблем в области подбора и отбора персонала, а именно:

1) мониторинг кадровой ситуации и определение потребности в кадрах носит не системный характер. Подбор кадров, как правило, осуществляется в случае, если возникает потребность в заполнении появившихся вакансий (при увольнении работников, расширении торгового предприятия и т.д.). При этом были выявлены основные ошибки, которые допускаются кадровыми службами. Например, обеспечение торгового процесса необходимыми работниками заранее не прогнозируется, а осуществляется оперативно в период возникновения кадровой потребности. При этом, зачастую, как результат предыдущей ошибки, происходит развитие негативных тенденций, которые связаны с тем, что из-за спешки в заполнении вакансий на работу принимаются сотрудники не в полной мере соответствующие предъявляемым требованиям и т.д.;

2) отдается предпочтение внешним источникам привлечения персонала, что приводит к возникновению определенных проблем, к которым можно отнести:

– удлинение процесса адаптации новых сотрудников в связи с недостаточными знаниями специфики работы торговой организации;

- деструктивные изменения в социально-психологическом климате на торговом предприятии;
- снижение возможностей для профессионального и должностного роста собственных сотрудников;
- снижение эффективности межличностных коммуникаций, в связи с тем, что новых сотрудников плохо знают в организации и т.д.;

3) директор магазина зачастую самостоятельно выполняет функции отбора, подбора и расстановки персонала, что приводит к перегруженности, сложности выбора подходящего кандидата на вакантную должность. Данные полномочия, как правило, не делегируют;

4) объявление о вакантной должности и бланк телефонного интервью содержат слишком краткий перечень характеристик должности и обязанностей. Как правило, четко определены только профессиональные требования к кандидатам, а необходимые личностные характеристики зачастую не указываются;

Проведенные на предприятиях потребительской кооперации Калининградской области исследования по функциональной взаимосвязи в процессе отбора и подбора персонала представлены в табл. 1.

Таблица 1

Функциональные взаимосвязи в процессе отбора и подбора персонала предприятий потребительской кооперации Калининградской области

Наименование функций управления	Директор	Руководитель кадровой службы	Старший продавец	Бухгалтер
1. Осуществление кадрового планирования	-	-	-	-
2. Составление и заполнение должностных инструкций	-	-	-	-
3. Составление и заполнение личностных спецификаций	Р, С	У, О	П	-
4. Определение с источниками подбора	Р, О, С	У	-	-
5. Составление объявления для СМИ	Р, О, С	-	-	-
6. Проведение собеседования по телефону	Р, О, С	-	-	-
7. Проведение личного собеседования	Р, О, С	-	-	-
8. Принятие решения о найме	Р, О, П	У	-	-
9. Оформление приема, перевода, увольнения работников	Р	О, П, С	У	-

Условные обозначения функций и видов работ:

«О» – ответственность за выполнение функции, организация ее выполнения, оформление окончательного документа;

«У» – участие в выполнении функции;

«П» – представление исходных данных для выполнения функции;

«С» – согласование документа по функции;

«Р» – принятие решения, утверждение документа.

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод, что директор выполняет ряд функций, которые мог бы делегировать, в том числе определение источников подбора кандидатов, составление объявления для СМИ, проведение собеседования по телефону.

С целью совершенствования отбора, подбора персонала предприятий потребительской кооперации Калининградской области можно предложить:

1 Разработать личностную спецификацию каждой должности, включающей вопросы, отражающие личностные характеристики:

- черты характера кандидата;

- качества интеллекта, которые играют важную роль в выборе кандидата и дальнейшем его успешном функционировании и т.д.

В качестве примера представим в табл. 2 личностную спецификацию для должности заведующей магазином.

Таблица 2

Личностная спецификация для должности директора магазина

Перечень требований	Требуемые качества		
	основные	желаемые	противопоказания
1. Физический облик	располагающий, привлекательный внешний вид кандидата, презентабельная внешность	возраст от 25 до 45 лет	возраст старше 65 лет
2. Достижения	высшее профильное образование (экономическое, менеджмент организации, управление); опыт работы в торговле заведующей от 2-х лет, опыт управления персоналом от 15 чел.	высшее образование со специализацией (направленностью) по управлению персоналом / социологии / экономики / менеджмента	без опыта работы в должности
3. Интеллект	компетентность в вопросах управления персоналом, включая процедуры кадрового отбора и подбора, хорошая профессиональная память, правильная четкая речь, быстрота восприятия информации, абстрактное мышление, подвижный логический интеллект		

4. Специальные способности	знание работы на ПК с основными приложениями интегрированной графической среды Windows. Знание 1С, основ товароведения, управления персоналом		
5. Интересы	стремление к профессиональному росту	разносторонние, в т.ч. интерес к общественной деятельности	
6. Основные черты характера	ответственность, коммуникабельность, бесконфликтность, выдержка в работе с людьми, креативность, инициативность, способность влиять на других, полагаться на себя, самостоятельность, эмоциональность		

2 Внедрить усовершенствованную процедуру кадрового подбора и отбора на исследуемых предприятиях потребительской кооперации Калининградской области.

Как показали, проведенные исследования, в настоящее время кадровый подбор и отбор на рассматриваемых предприятиях Калининградской области осуществлялся в 5 основных этапах, представленных на Рис. 1



Рис. 1 Традиционный процесс подбора и отбора персонала на исследуемых предприятиях потребительской кооперации Калининградской области

Для повышения эффективности данного процесса было предложено усовершенствовать данный процесс. Алгоритм процедуры кадрового подбора и отбора кандидатов для предприятий потребительской кооперации Калининградской области представлен на Рис. 2



Рис. 2 Усовершенствованный процесс подбора и отбора персонала на исследуемых предприятиях потребительской кооперации Калининградской области

3 Следующая рекомендация по усовершенствованию подбора и отбора персонала это делегирование части процесса подбора и отбора руководителю кадровой службы и внедрить в процесс подбора и отбора осуществление кадрового планирования, составления и заполнения должностных инструкций. Рекомендуемые функциональные взаимосвязи представлены в таблице 3.

Функциональные взаимосвязи в процессе отбора и подбора персонала

Наименование функций управления	Директор	Руководитель кадровой службы	Старший продавец	Бухгалтер
1. Осуществление кадрового планирования	Р, С	О	П	-
2. Составление и заполнение должностных инструкций	Р	О, С	П	У
3. Составление и заполнение личностных спецификаций	Р	О, С	П, У	-
4. Определение с источниками подбора	Р	О, П, С	-	-
5. Составление объявления для СМИ	Р	О, П, С	-	-
6. Проведение собеседования по телефону	Р	О	-	-
7. Проведение личного собеседования	Р, О	У, П, С	-	-
8. Принятие решения о найме	Р, О	У, П, С	-	-
9. Оформление приема, перевода, увольнения работников	Р, У	О, П, С	У	У

Условные обозначения функций и видов работ указаны в таблице 1

Табличные данные показывают, какие направления деятельности кадровых служб следует реорганизовать и возложить на директора магазина в основном функцию принятия решения. Это, прежде всего::

- осуществление кадрового планирования;
- составление и заполнение должностных инструкций;
- делегирование составления и заполнения личностных спецификаций;
- определение источников подбора;
- составление объявления для СМИ;
- проведение собеседования по телефону;
- организация и проведение личного собеседования;
- принятие решения о найме;
- оформление приема, перевода, увольнения работников на заведующую магазином.

Внедрение данной методики на предприятиях потребительской кооперации Калининградской области позволит усовершенствовать процедуру отбора, подбора персонала, что непосредственно окажет влияние на увеличении продаж и повышении прибыли торговых предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шавандина И.В., Шамин Е.А. Развитие организаций потребительской кооперации // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2015. № 4(13) – с.67-73.

MODERN PROBLEMS OF SELECTION AND SELECTION OF PERSONNEL OF CONSUMER COOPERATION ENTERPRISES IN THE KALININGRAD REGION

¹Gerasimova Asya Vladimirovna, associate professor, kand. ped. associate professor

²Konopleva Irina Appolonovna, associate professor, cand. techn. associate professor

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: asya.gerasimova@klgtu.ru

²Western branch of the RUSSIAN Academy of national economy
and public administration under the President of the Russian Federation,
Kaliningrad, Russia, e-mail: apollo311@mail.ru

One of the ways to improve the efficiency of trade enterprises of consumer cooperation is to optimize the selection and selection of qualified personnel. The authors presented the methodology of the modern approach to this process, which has proved itself positively in the conditions of trade enterprises of the Kaliningrad region.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА НА ОСНОВЕ УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ ПРОФПРИГОДНОСТИ И ПРОФИДЕНТИЧНОСТИ

Зайцева Александра Анатольевна, канд. пед. наук
Гегечкори Ольга Николаевна, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: Aa_zaytseva39@mail.ru

В статье представлен способ прогнозирования эффективности труда работника на основе выявления его профессиональной пригодности и профессиональной идентичности. Предположена типология работников в зависимости от сочетания уровней проф. пригодности и проф. идентичности. Рассмотрены компоненты профессиональной пригодности человека.

Современный рынок труда предъявляет к специалисту обширный ряд требований, в числе которых наличие у потенциального работника определенного набора узкопрофессиональных и общих знаний, умений и навыков, а также комбинаций личностных и профессиональных качеств. При трудоустройстве или переходе на новое место, производится оценка требуемых характеристик и на основе полученных результатов, принимается решение о соответствии кандидата должности, на которую он претендует, то есть его профессиональной пригодности.

Сущность профессиональной пригодности рассматривается, в работах ряда исследователей, как «...совокупность психологических и психофизиологических особенностей человека, необходимых и достаточных для достижения им при наличии специальных знаний, умений, навыков приемлемой эффективности труда...» [0, 0].

С позиции профессионального отбора Е.А. Климовым предлагается рассматривать «профессиональную пригодность» человека, как «...системную характеристику, определяющую степень соответствия человека требованиям профессии...» [0]. Оценка такого соответствия может производиться как по отношению к уже работающим сотрудникам (аттестация), так и к кандидатам на должности (прогнозирования профессиональной пригодности).

Нормами для оценки профессиональной пригодности сотрудников являются действующие модели специалиста и общие требования к профессиональному направлению (профессиограммы, должностные инструкции).

Оценка профессиональной пригодности работников носит комплексный характер и предполагает исследование индивидуальных психологических характеристик и отдельных психических свойств, в том числе на уровне целостных личностных образований [0].

Для оценки профессиональной пригодности работника наиболее часто проверяют следующие составляющие:

- профессиональные знания;
- деловые качества;
- индивидуально-психологические качества;
- психофизиологические качества,

наполнение и уникальные характеристики которых зависят от типа профессиональной группы или профессионального направления [0,0].

В исследованиях Е.А. Климова, выделяется пять групп качеств, свойств, процессов и способностей профессиональной пригодности человека. К ним относят:

- гражданские качества личности, моральный облик, система ценностей, убеждений работника;
- отношения к виду труда (мотивы, интересы, склонности, эмоциональные предпочтения);
- дееспособность, физическое и психическое здоровье человека;
- единичные и общие способности, талант, одаренность;
- навыки, умения, знания, профессиональная квалификация и общий уровень культуры, грамотности или показатели обучаемости специальным знаниям и умениям [0].

Выделенные группы могут быть обозначены как мотивационно-эмоциональный, когнитивный, деятельностный, ценностный, психофизиологический (рис. 1).

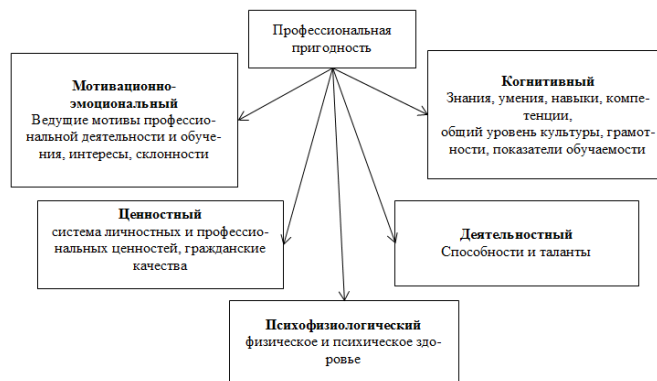


Рис.1 Компоненты профессиональной пригодности человека

Исследования, проводимые психологами и HR-специалистами в области профориентации, показывают, что успешная профессиональная деятельность человека зависит не только от его профессиональной пригодности.

Согласно нашим исследованиям в профессиях социоэкономического и биоэкономического типа, важнейшим условием успешности профессиональной деятельности является высокий уровень профессиональной идентичности личности [0,0].

Следовательно, имеет смысл профпригодность и профидентичность рассматривать во взаимосвязи. Что в свою очередь позволит прогнозировать эффективность трудовой деятельности специалиста. В таблице 1 представлены возможные типы комбинаций профессиональной идентичности и профессиональной пригодности человека с прогнозом успешности деятельности.

Таблица 1

Комбинации профессиональной пригодности и профессиональной идентичности личности

Личностное образование	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Профессиональная пригодность (ПП)	+	+	-	-
Профессиональная идентичность (ПИ)	+	-	+	-
<i>Прогноз</i>	<i>Благоприятный</i>	<i>Условно благоприятный</i>	<i>Условно благоприятный</i>	<i>Не благоприятный</i>

Рассмотрим более подробно каждый из типов.

Представители первого типа характеризуются полным соответствием развития профессиональных свойств и качеств требованиям избранной профессии и высоким уровнем профессиональной идентичности. Такие лица могут считаться наиболее подходящими претендентами на вакантную должность.

Второй тип, представляет комбинацию из сформированной профессиональной пригодности человека к искомой должности и отсутствием профессиональной идентификации его с избранным профессиональным направлением. Это тип может быть обозначен как условно благоприятный. Лицам, отнесенным к данному типу, рекомендуются внутриорганизационные мероприятия по формированию профидентичности, такие как: тренинги мотивационной и эмоциональной сфер индивидуальности, корпоративное обучение, направленное на повышение квалификации сотрудника, тренинги личностного роста и др.

Третий тип, представляет собой сочетание низкого уровня профпригодности и высокого уровня профессиональной идентичности, т.е. претендент не имеет достаточных навыков профессиональной деятельности, но не видит себя вне сферы этой деятельности. Для таких индивидов необходимо продолжение обучения в избранной сфере деятельности, с акцентом на формирование отстающих в развитии качеств.

Четвертый тип является наименее значимым и представляет собой комбинацию, в которой у человека не выявлены ни профессиональная пригодность, ни профессиональная идентичность. У такого специалиста набор профессионально значимых компетенций, личностных и профессиональных качеств, ценностных, мотивационных и эмоциональных характеристик не будет соответствовать требованиям искомой должности. Прогноз успешности его – неблагоприятный.

Таким образом, деятельность работника может быть оптимальна только при наличии всех необходимых и достаточных для этого условий и оснований. Соответственно взаимосвязь между такими личностными образованиями как профессиональная пригодность и профессиональная идентичность, включают в себя определенный набор личностных характеристик, будет обуславливать экономическую эффективность труда человека (Рис. 2)

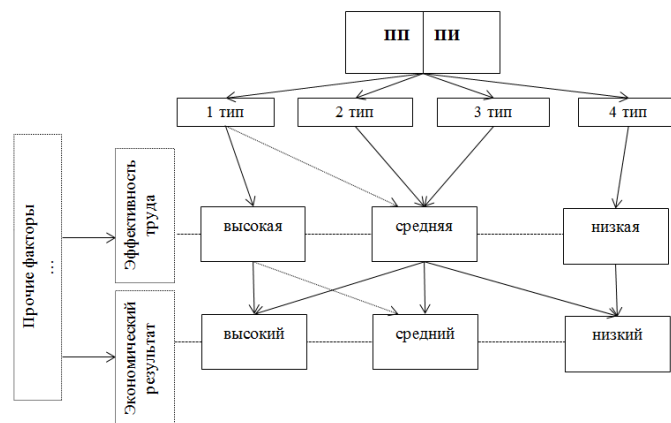


Рис.2 –Схема прогнозирования экономической эффективности труда в зависимости от типов сочетания уровней ПП и ПИ

Условные обозначения: ПП - профессиональная пригодность; ПИ - профессиональная идентичность

Из рисунка видно, что отнесение работника к одному из четырех типов комбинаций профессиональной пригодности и профессиональной идентичности позволяет прогнозировать возможную эффективность трудовой деятельности работников и их экономический результат. При этом, в зависимости от выявленного типа и прогнозируемого уровня эффективности трудовой деятельности, предполагаемый уровень экономического результата будет различаться.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- на эффективность трудовой деятельности работника, в числе многих прочих факторов, будет оказывать влияние сочетание профессиональной пригодности работника и его профессиональной идентичности;
- выявлены четыре типа сочетаний профессиональной пригодности и профессиональной идентичности, первые три типа позволяют говорить о благоприятном и условно благоприятном прогнозе. Отнесение работников к четвертому типу – прогноз не благоприятный;
- показано что во втором типе комбинаций повышение эффективности трудовой деятельности возможно путем реализации внутриорганизационных мероприятий по формированию профидентичности с учетом отдельных ее компонентов), а в третьем типе – с помощью организации обучения в избранной сфере деятельности, с акцентом на формирование отстающих в развитии качеств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности. Учебное пособие для вузов – М.. ПЕР СЭ, 2001 – 511 с.
- 2 Зайцева А.А. Формирование профессиональной идентичности у обучающихся биомическим профессиям: диссертация ... кандидата Педагогических наук: 13.00.08 /Зайцева Александра Анатольевна. – Москва., 2018 г. – 194 с.
- 3 Зайцева В.Ф., Зайцева А.А. Способ изучения профессиональной идентичности профессорско-преподавательского состава кафедры физической культуры// Инновационные преобразования в сфере физической культуры, спорта и туризма. - Сборник материалов XXII Всероссийской научно-практической конференции. - Ростовский государственный экономический университет "РИНХ" (Ростов-на-Дону), 2019. – С.41-46.
- 4 Квагинидзе В.С., Черкасов А.В. Комплексная оценка профессиональной пригодности персонала предприятия // ГИАБ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-professionalnoy-prigodnosti-personala-predpriyatiya> (дата обращения: 29.04.2020).
- 5 Климов Е.А. Пути в профессионализм (Психологический взгляд) / Е.А. Климов. – Москва: МПСИ; Флинта, 2003. – 320 с.
- 6 Серых А.Б. Зайцева А.А. Композиционный подход как методологическая основа изучения профессиональной идентичности/ А.Б. Серых А.А. Зайцева // Образование Личности: научно – методический журнал. –№2 (2018) – С. 12 –18.
- 7 Советова О.С. Возможности самореализации личности в контексте психологических инноваций // Психологические проблемы самореализации личности / Под ред. А.А. Крылова, Л.А. Коростылевой. – СПб.: Изд-во СПб ун-та, 1997. – С. 240.
- 8 Теплинских М. В. Успешность профессиональной деятельности специалиста социальной сферы // Ползуновский вестник. – №.3 (2006).– С. 252-257.

METHODS OF DIAGNOSTICS OF SUITABILITY OF PERSONNEL OF OCCUPIED POSITION

Zaitseva Alexandra Anatol'evna, Ph.D.
Gegechkori Olga Nikolaevna, Ph.D. Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aa_zaytseva39@mail.ru; olga.gegechkori@klgtu.ru

The article presents a method for predicting the employee's labor efficiency based on the identification of his professional suitability and professional identity. The model of forecasting the economic result of labor activity of workers is proposed.

УДК 330.101

КОНКУРЕНЦИЯ И ЕЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Короткая Мария Васильевна, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Институт отраслевой экономики и управления,
Калининград, Россия, e-mail: mariya.korotkaya@klgtu.ru

Проведенный автором анализ конкуренции и ее альтернатив в разрезе регионального аспекта позволил выдвинуть положение об усилении значимости как самой конкуренции, так и ее многообразных альтернатив. В настоящее время в теории экономики существует множество определений понятия конкуренции, различные методические подходы к оценке и определению конкуренции. Данное положение позволяет выбрать различные направления стратегических инициатив.

Формирование современного экономического пространства происходит под воздействием определенных факторов. На первое место выходят факторы, оказывающие непредсказуемое влияние на институты и механизмы, которые достаточно устоялись и сформировались в течение определенного периода времени. Таким образом, очевидно, что конкуренция является одним из таких устоявшихся и сформированных механизмов.

В настоящее время в теории экономики существует множество определений понятия конкуренции, различные методические подходы к оценке и определению конкуренции и ее альтернатив.

Автором рассматриваются пять альтернатив конкуренции в условиях глобальных вызовов, включающие: сотрудничество, административное вмешательство, некроэкономику, инновационное лидерство, сосредоточение конкурентных преимуществ на макро или мезо уровнях (рисунок 1) [3]

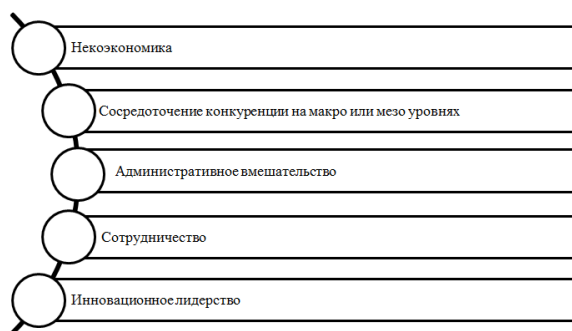


Рис. 1 Альтернативы конкуренции в условиях глобальных вызовов

В рамках такой альтернативы конкуренции как сотрудничество, данное явление направлено на снижение затрат со стороны любого предприятия региона. Данные затраты могут быть направлены на:

- мониторинг данных о ближайших конкурентах;
- анализ рыночной позиции субъекта;

- затраты на рекламу;
- проведение текущего анализа рынков,
- проведение анализа потенциальных рынков, на которые предприятие предполагает выйти;
- затраты по обеспечению защиты прав собственности на вновь созданные блага и т.д.

Административное вмешательство как альтернатива конкуренции представляет собой определенные воздействия на конкуренцию. Например, первостепенным инструментом защиты конкуренции является антимонопольное регулирование, которое обеспечивает непосредственное и оперативное воздействие на угрозы ограничения конкуренции, а также предупреждает их возникновение.

Проведенный автором анализ конкуренции и ее альтернатив в разрезе регионального аспекта позволил выдвинуть положение об усилении значимости как самой конкуренции, так и ее многообразных альтернатив. Подробный анализ альтернатив конкуренции позволяет достичь эффективные результаты в условиях глобальных вызовов.

Отметим, что проведение исследований понятия конкуренции и присущих ей альтернатив, а также изучение конкуренции самих альтернатив в современной экономической науке является отнюдь не центральным и ключевым ее направлением, в рамках которого есть лишь отдельные публикации, носящие прикладной характер. Однако, возникающие при этом проблемы представляет собой одну из ключевых частей современных исследований, являющихся основой для выработки глобальной стратегии и тактики, определении направлений деятельности на глобальных рынках как страны, ее отдельных регионов, так и бизнес-структур, организаций, выбора той модели конкуренции и таких альтернатив конкуренции, которые обеспечивают расширение их экономической власти, зоны влияния, усиление собственных позиций и расширение перспектив развития [3]

Калининградский регион представляет собой совокупность взаимозависимых и взаимодополняемых систем между различными его составляющими, принадлежащими одной территориальной единице. Региональную экономику нельзя рассматривать как обособленную единицу, так как она представляет собой единое территориальное и экономическое пространство страны. Однако, особенное географическое положение позволяет Калининградскому региону выбирать такой путь развития, который позволит наиболее полно раскрывать свой потенциал.

Развитие конкуренции в Калининградском регионе выступает одной из приоритетных задач. Решение данной задачи зависит от проведенной государственной политики, которая должна быть эффективной и охватывать следующий спектр направлений, представленный на рисунке 2.

После согласования с ФАС России губернатором Калининградской области А.А. Алихановым утвержден План мероприятий («дорожная карта») по достижению ключевых показателей развития конкуренции в Калининградской области на 2019–2022 гг. [5, 7].

В дорожной карте приведен краткий анализ состояния конкурентной среды в разрезе отраслей (сфер, товарных рынков) Калининградской области. «Дорожная карта» направлена на то, чтобы повысить конкуренцию в разных секторах экономики, дать возможность малому бизнесу активнее участвовать в госзакупках и тем самым развиваться.

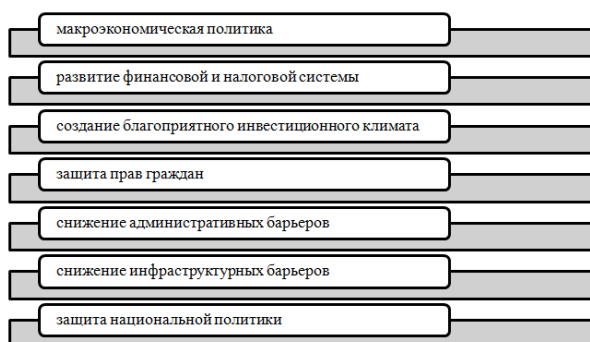


Рис. 2 Направления государственной политики развития конкуренции Калининградского региона

Рассмотрим одну из альтернатив конкуренции – инновационное лидерство или инновационная монополия. Автор интерпретирует инновационную монополию как предпочтительную альтернативу конкуренции в условиях глобальных вызовов.

Инновационная монополия постоянно совершенствует методы и способы управления инновациями, например, инициирует создание наукополисов [1].

Рассмотрим яркие примеры создания и функционирования наукополисов.

Наукополисы как проекты были успешно реализованы в США в середине 50-х годов XX-го века. Одним из пионеров в данном направлении выступает Кремниевая или Силиконовая долина в штате Калифорния - место, где рождаются самые интересные и актуальные бизнес-идеи. Здесь представлены такие крупные компании как Apple, Facebook, YouTube, eBay и др.

В отличие от американской Кремниевой долины в г. Бангалор (Индия) существует наукополис, который отличается представленными крупными компаниями, ориентированными на технологический прорыв. В г. Бангалор расположены предприятия, относящиеся к стратегически важным отраслям. Данный факт поспособствовал научному буму в стране, а именно, были построены университеты, колледжи и научно-исследовательские центры.

Далее рассмотрим успешный пример наукополиса в Израиле Silicon Wadi. В Израиле зафиксирована самая высокая в мире плотность стартапов на душу населения, ежегодно в стране появляется более 1000 новых стартапов. На территории Silicon Wadi, охватывающей большую часть страны, представлены такие компании как CEVA, Mellanox, NICE Systems, RADWIN, Radware, CheckPoint, Teva Pharmaceutical и др.

В Китае наукополис расположен в районе Чжунгуаньцунь - первый китайский район освоения науки и техники, имеющий государственное значение. В настоящее время данный район включает в себя пять парков площадью более 500 кв. км. На территории наукополиса сконцентрирована значительная часть научно-технологического потенциала Китая. В районе Чжунгуаньцунь функционируют порядка 10 тыс. китайских hi-tech-компаний, например, Founder Group, Lenovo, Baidu, Xiaomi и Sohu и др. Наукополис включает около 40 высших учебных заведений и более 200 исследовательских институтов и лабораторий [9].

В России наукополис развивается в Новосибирске, представляет собой комплекс взаимосвязанных предприятий и организаций, обладающих передовыми научными, технологическими, образовательными и предпринимательскими компетенциями и объединяет такие отраслевые направления, как: информационные технологии, биофармацевтика, биотехнологии [6].

В рамках Калининградского региона создание наукополисов нецелесообразно, однако создаются так называемые технополисы и индустриальные парки.

На рисунке 3 представлены индустриальные парки Калининградского региона. Часть данных проектов уже реализована и успешно функционирует [8].

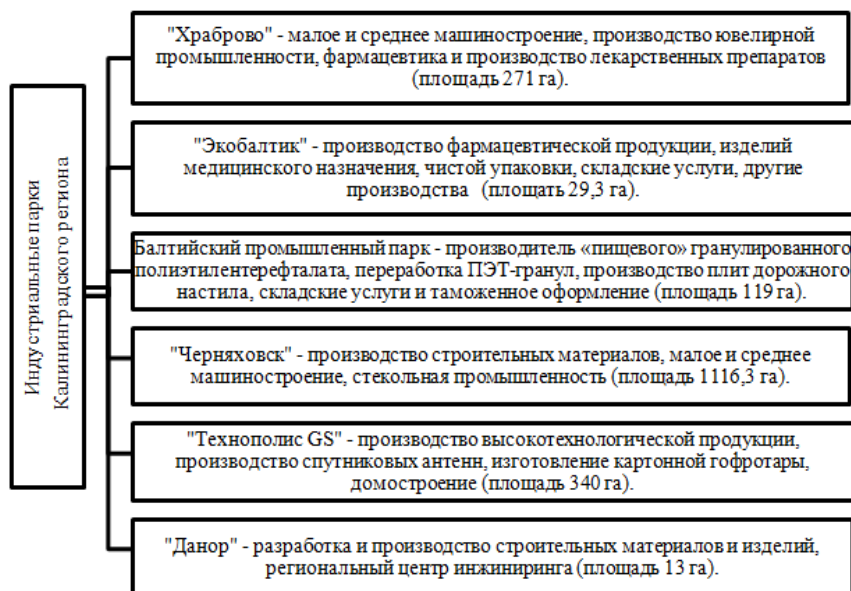


Рис. 3 Индустриальные парки Калининградского региона

Так, в Калининградском регионе действует яркий пример инновационной монополии «Технополис GS». «Технополис GS» является частным инновационным кластером, действующим на территории и в режиме особой экономической зоны в Калининградской области. Данный инновационный кластер предназначен для организации взаимодействия как российской науки и экономики, так и создания условий возникновения инновационных идей. «Технополис GS» включает в себя следующие объекты:

- производственная зона

- научно-исследовательский центр
- бизнес-инкубатор
- жилая зона

Генеральным инвестором и инициатором данного проекта выступает холдинг GS Group.«Технополис GS» представляет собой наукополис и технополис, в нем взаимосвязаны высокотехнологичные производства и удобная инфраструктура, сформирована благоприятная среда для самореализации и непрерывного развития технического, творческого и креативного персонала.

Другим примером является компания «Инфамед К», которая осуществляет производство медицинских препаратов «Мирамистин» и «Окомистин». Данная компания выступает как якорный резидент индустриального парка «Экобалтик», расположенного в г. Багратионовск. В 2019 году компания реализовала широкую инвестиционную программу на территории индустриального парка «Экобалтик». «Экобалтик» - первый индустриальный парк в регионе, подтвердивший свой статус и включённый в официальный реестр Минпромторга РФ. В числе реализованных проектов – ввод в строй заводов по производству фармацевтических субстанций, растворов, фармацевтический склад стандарта GDP с участком стерилизации, комплекс лабораторных исследований и т.д. Вместе с проектами других резидентов компания «ИнфамедК» обеспечит в индустриальном парке «Экобалтик» технологический процесс полного цикла, от разработки новых лекарственных форм до упаковки препаратов, произведенных на собственном фармацевтическом сырье.

Индустриальный парк в пос. Храброво планирует развивать малое и среднее машиностроение, производство ювелирной продукции и изделий из янтаря, биофармацевтика и производство лекарственных препаратов, инновационные предприятия и предприятия nanoиндустрии, в том числе – в рамках сотрудничества с ОАО «РОСНАНО».

Строительство индустриальных парков на территории Калининградского региона обусловлено:

- во-первых, его выгодным географическим положением, в радиусе 1500 км находятся крупнейшие города РФ, СНГ и Европы: Москва, Минск, Санкт-Петербург, Вильнюс, Рига, Варшава, Берлин, Осло и т.д.;
- во-вторых, налоговыми льготами для резидентов ОЭЗ, например, нулевые ставки в первые 6 лет по налогу на прибыль, на имущество, в первые пять лет по налогу на землю, а также пониженные тарифы страховых взносов при создании новых рабочих мест;
- в-третьих, льготные условия предоставления земельных участков в аренду.

Подведем краткие итоги. Инновационная монополия как альтернатива конкуренции, рассмотренная на примере Калининградского региона, способствует эффективному развитию легальной экономики и обеспечивает экономический рост.

Инновационная монополия продвигает на рынки новые блага – цифровые блага, метатехнологии и т.д. За счет постоянного воспроизводства инновационной продукции у инновационной монополии формируется особая восприимчивость к инновациям – новой технике и технологиям, идеям и разработкам, новым производствам новых конечных продуктов, что создает еще и благодатную почву для развития патентной и лицензионной деятельности, расширения сферы ноу-хау.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновации. Мифы и реальность / В.Б. Кешелава, В.С. Курдюмов, А.В. Кешелава и К.С. Сорокин. - Москва – Пушкино, 2018. – 83 с.
2. Инновационные монополии заставят проводить исследования в России URL: <https://expert.ru/expert/2020/30/innovatsionnyie-monopolii-zastavyat-provodit-issledovaniya-v-rossii/>
3. Короткая М.В. Перманентный кризис и новые форматы института конкуренции. // Материалы VII Международного Балтийского морского форума. В 6-ти томах Том. 1. XVII Международная научная конференция "Инновации в науке, образовании и предпринимательстве - 2019". – 2019. – С.644-649.
4. Красавина Р.А. Инновационная монополия в национальной инновационной системе // Основные направления повышения эффективности экономики, управления и качества подготовки специалистов: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Пенза: Приволжский дом знаний.- 2011.- С. 55-57
5. План мероприятий («дорожная карта») по достижению ключевых показателей развития конкуренции в Калининградской области на 2019–2022 гг. URL: https://kaliningrad.fas.gov.ru/sites/kaliningrad.f.isfb.ru/files/news/2019/12/06/dorozhnaya_karta_ko_2019.pdf
6. План мероприятий «Трансформация делового климата». URL: <http://static.government.ru/media/files/RDLjpvAMGczA7PfiJ8PXN2MijC9VvJNA.p>
7. Стратегия развития конкуренции и антимонопольного регулирования в Российской Федерации на период до 2030 года. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_334321/
8. Истории успеха. URL: <https://msk.gov39.ru/investoram/istorii-uspekha/>
9. Не только Калифорния. Вот 3 успешные «кремниевые долины» в разных странах. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5ae098a62ae5961b67a1c211>

THE COMPETITION AND ITS ALTERNATIVES: A REGIONAL PERSPECTIVE

Korotkaya Mariya Vasilevna, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: mariya.korotkaya@klgtu.ru

The author's analysis of competition and its alternatives in the context of the regional aspect allowed us to put forward a position on increasing the importance of both competition itself and its diverse alternatives. Currently, the theory of Economics has many definitions of the concept of competition, various methodological approaches to the assessment and definition of competition. This provision allows you to choose different directions of strategic initiative.

УДК 336

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЮДЖЕТОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кохан Анжелика Николаевна, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: anzhelika.kohan@klgtu.ru

В представленной научной статье проводится сравнительный анализ формирования бюджетов трех различных муниципальных образований Калининградской области. Выявляются особенности в формировании доходов и расходовании бюджетных средств муниципалитетов, а также предлагается ряд рекомендаций по укреплению их бюджетов.

Основной целью бюджетной политики нашей области в последние годы стало эффективное и ответственное финансовое управление, повышение долгосрочной устойчивости региональных и местных бюджетов при безусловном выполнении расходных обязательств.

В настоящее время проблема финансового обеспечения местного самоуправления сохраняет свою актуальность. Следует отметить, что одной из острых проблем развития и функционирования органов местного самоуправления является дефицит доходов и, следовательно, проблема формирования местного бюджета. Реализация социальной политики требует больших материальных и финансовых ресурсов [1].

Устойчивое развитие российской экономики в целом невозможно без устойчивого развития муниципальных образований [2]. Важнейшей целью экономической политики муниципального образования является увеличение объема финансовых ресурсов на основе экономического роста, соответствующего увеличению финансового потенциала территорий, что необходимо для более полного удовлетворения потребностей муниципального образования и финансирования инвестиций в его развитие [3].

В своей работе мы провели исследование трех совершенно разных муниципальных образований Калининградской области. Калининград - административный центр, Советский городской округ - территория, граничащая с Литовской Республикой, Зеленоградский городской округ - один из курортных объектов региона. Проведен анализ формирования доходов и расходов данных муниципальных образований, выявлены их особенности и предложены пути их оптимизации.

В таблице 1 представлена динамика данных укрупненных групп доходов бюджета за 2016-2018 гг.

Таблица 1

**Структура доходов бюджета города Калининграда за 2016-2018 гг.,
% к общей сумме доходов**

Доходы бюджета	2016	2017	2018
Налоговые доходы	53,8	46,6	46,7
Неналоговые доходы	8,8	8,5	8,4
Безвозмездные поступления	37,4	44,9	44,9
Итого доходов	100,0	100,0	100

В целом изменения в структуре доходов городского бюджета незначительны. В 2018 году доля неналоговых доходов снизилась на 0,1%, а доля налоговых доходов несколько увеличилась.

Проанализировав структуру налоговых доходов, мы выяснили, что основную долю в налоговых поступлениях на протяжении всего анализируемого периода занимал налог на доходы физических лиц (НДФЛ). Его доля увеличилась с 52,48% в 2016 году до 54,78% в 2017 году и до 55,09% в 2018 году. На втором месте находятся налоги на общую прибыль: 2016 год - 30,14%; 2017 год - 27,63%; 2018 год - 26,41%. На третьем месте - налоги на имущество: 2016 г. - 15,5%; 2017 год - 15,80%; 2018 год - 16,61%. [4]

В таблице 2 представлена структура налогов на валовой доход города Калининграда. Основную долю в них составляет единый налог, взимаемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения (2016 г. - 60,61%; 2017 г. - 47,28%; 2018 г. - 49,90%).

Таблица 2

Структура налогов на совокупный доход, %

Налоги на совокупный доход	2016	2017	2018
Единый налог, взимаемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения	60,61	47,28	49,90
Единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности	34,65	37,97	33,91
Единый сельскохозяйственный налог	3,48	12,77	13,93
Патентная система налогообложения	1,27	1,98	2,25
Итого:	100,00	100,00	100,00

На втором месте единый налог на вмененный доход по отдельным видам деятельности (ЕНВД): 2016 г. - 34,65%; 2017 год - 37,97%; 2018 год - 33,91%. Следует отметить, что с развитием сельского хозяйства в регионе доля единого сельскохозяйственного налога увеличилась с 3,48% в 2016 году до 13,93% в 2018 году.

Анализ расходов бюджета показал, что основная доля расходов приходится на образование: 2016 г. - 46,76%; 2017 год - 43,28%; 2018 год - 51,10%. На втором месте раздел «Национальная экономика»: 2016 г. - 19,26%; 2017 год - 24,27%; 2018 год - 21,42%. Третье и четвертое места занимают ЖКХ и общегосударственные вопросы.

Анализируя доходы Советского городского округа, мы выяснили, что они сильно зависят от финансовой помощи из вышестоящего бюджета. На рисунке 1 мы видим, что собственные доходы за анализируемый период находились в пределах от 23,6% в 2016 году до 37,5% в 2018 году.

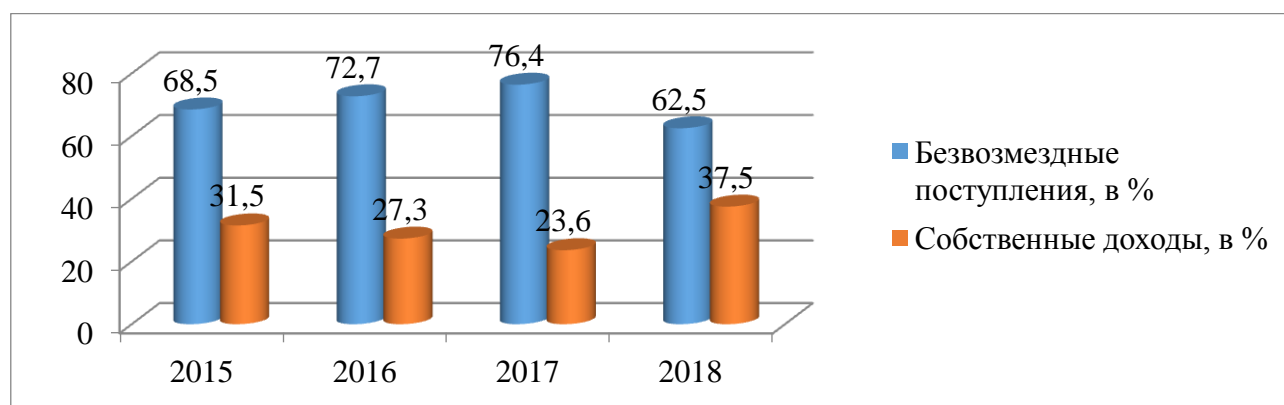


Рис. 1 Динамика собственных доходов и безвозмездных поступлений бюджета муниципального образования «Советский городской округ» за 2015-2018 гг., % к итогу

В структуре налоговых и неналоговых доходов бюджета основную долю занимает налог на доходы физических лиц, на втором месте – налоги на совокупный доход, на третьем – налоги на имущество. В таблице 3 представлена динамика основных разделов доходов, которые формируют бюджет Советского городского округа. Как мы видим из данных таблицы 5, на протяжении всего анализируемого периода больше половины всех налоговых и неналоговых доходов составлял НДФЛ: 2015 год – 52,5 %; 2016 год – 50 %; 2017 год – 54 %; 2018 год – 60 %.

**Наиболее значимые разделы доходов бюджета Советского городского округа
за 2015-2018 гг., % к налоговым и неналоговым доходам**

Группы доходов	2015	2016	2017	2018
Налог на доходы физических лиц (НДФЛ)	52,5	50,0	54,0	60,0
Налоги на совокупный доход	16,6	15,8	15,0	14,0
Налоги на имущество	12,0	12,0	15,0	14,0

Анализ структуры расходов бюджета за анализируемый период, а также прогнозных показателей до 2021 года показал, что основными разделами расходов являются образование, национальные вопросы, жилищно-коммунальные услуги, социальная политика и культура [5].

Расходы на образование в 2018 году составили 55,59% от общих расходов бюджета, что составило 10 096 рублей на жителя города в год. В структуре расходов на образование 51% приходится на общее образование, 37% - дошкольное, 11% - дополнительное образование детей и 1% - на молодежную политику.

Проанализировав динамику структуры доходов бюджета Зеленоградского городского округа за 2016-2018 годы, мы выяснили, что наибольшую долю в доходах исследуемого муниципального образования составляют безвозмездные поступления. В 2016 году они составляли 52%, в 2017 году увеличились до 54%, а в 2018 году наблюдается снижение до 48%. Второе место в формировании доходной части, как и в других обследованных муниципальных образованиях, занимают налоговые поступления. В 2016 и 2017 годах они занимали 29%, а к концу 2018 года увеличились до 38%. Доля неналоговых доходов снизилась с 19% в 2016 году до 17 и 14% в 2017 и 2018 годах соответственно. [5]

Как показал анализ, основная доля налоговых поступлений (как и в других обследованных муниципальных образованиях) приходится на НДФЛ. Так, в 2016 г. было 34%, в 2017 г. - 37%, в 2018 г. было уже 42%. На втором месте в 2016 и 2017 годах налоги на общую прибыль (10%), а в 2018 году - земельный налог (13%).

На рисунке 2 представлена динамика наиболее значимых групп доходов бюджета Зеленоградского городского округа.

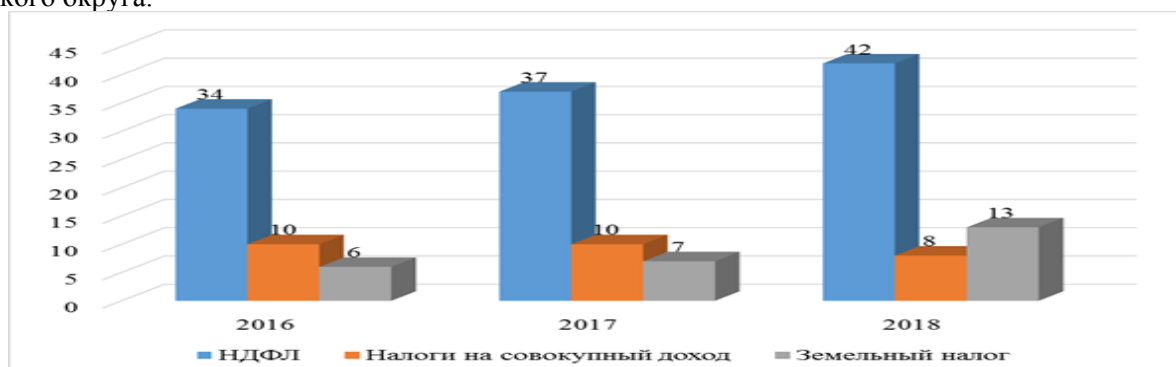


Рис.2 Динамика наиболее значимых групп доходов бюджета Зеленоградского городского округа в 2016-2018 году, в % к налоговым и неналоговым доходам

В таблице 4 представлена информация о структуре расходов бюджета Зеленоградского городского округа. Как видно из данных, в анализируемом периоде в Зеленоградском городском округе расходы на образование (как и в других муниципальных образованиях) занимают первое место: в 2016 г. - 34,81%, в 2017 г. - 41%, в 2018 г. - 40,48% [6].

На втором месте находится раздел «национальная экономика» (23,09% в 2016 г., в 2017 г. - 26,9% и 20,52% в 2018 г.). На третьем месте в 2016 и 2018 годах находится «Жилищно-коммунальное хозяйство» (21,07 и 16,56% соответственно), а в 2017 году «Национальные вопросы» (12%).

Таблица 4

**Ассигнования по разделам бюджета Зеленоградского городского округа
за 2016-2019 годы, % к итогу**

Наименование показателей	2016	2017	2018
Общегосударственные вопросы	11,51	12,00	12,65
Национальная экономика	23,09	26,90	20,52
Жилищно-коммунальное хозяйство	21,07	10,00	16,56

Образование	34,81	41,00	40,48
Культура	5,78	5,91	6,46
Социальная политика	3,38	3,90	2,85
Физическая культура и спорт	0,07	0,05	0,13
Средства массовой информации	0,27	0,23	0,33
Обслуживание и погашение муниципального долга	0,02	0,01	0,01
Итого	100,00	100,00	100,00

В таблице 5 представлена структура доходов бюджетов исследуемых муниципальных образований за 2016-2018 гг., в % к общей сумме доходов. Данные таблицы 7 показывают, что исследуемые муниципальные образования существенно различаются по структуре доходов бюджета.

Больше всего от финансовой помощи из вышестоящего бюджета зависит Советский городской округ. Доля безвозмездных поступлений в этом районе колебалась от 75% в 2017 году до 72% в 2016 году и до 62% к концу 2018 года.

Как показали результаты анализа, без учета безвозмездных поступлений налоговые поступления составляют основной источник формирования доходной части бюджета всех изученных муниципальных образований.

Во всех муниципальных образованиях первое место в доходах бюджета занимает НДСЛ, на втором месте - налоги на совокупный доход, на третьем месте в городе Калининграде и Советском городском округе - «Налог на имущество», в Зеленоградском городском округе - «Земельный налог» [6].

Таблица 5

**Структура доходов бюджетов муниципальных образований за 2016-2018 гг.,
% к общей сумме доходов**

Наименование показателей	Муниципальные образования	2016	2017	2018
Налоговые доходы	Городской округ «Город Калининград»	54	47	47
	Советский городской округ	23	21	34
	Зеленоградский городской округ	29	29	38
Неналоговые доходы	Городской округ «Город Калининград»	9	9	8
	Советский городской округ	5	4	4
	Зеленоградский городской округ	19	17	14
Безвозмездные поступления	Городской округ «Город Калининград»	37	44	45
	Советский городской округ	72	75	62
	Зеленоградский городской округ	52	54	48

По расходной части бюджета, в первую очередь по всем муниципальным образованиям раздела «Образование», второе место делят «Национальная экономика» и «Общегосударственные вопросы», а на третьем - «Жилищно-коммунальное хозяйство». В таблице 6 представлена информация по крупнейшим разделам муниципальных расходов в 2018 году, на которые пришлось более 79-83% от общих расходов бюджета.

Таблица 6

Основные разделы расходов муниципалитетов в 2018 году, % к общим расходам бюджетов

Муниципальные образования	Наиболее крупные разделы расходов бюджета	В % к общим расходам бюджета
Городской округ «Город Калининград»	Образование	51
	Национальная экономика	21
	Жилищно-коммунальное хозяйство	11
Советский городской округ	Образование	56
	Общегосударственные вопросы	15
	Жилищно-коммунальное хозяйство	12
Зеленоградский городской округ	Образование	41
	Национальная экономика	21
	Жилищно-коммунальное хозяйство	17

Заслуживает внимания анализ бюджетной обеспеченности муниципальных образований области. В таблице 7 представлена бюджетная обеспеченность муниципальных образований на 2018-2019 годы. В нем представлены доходы и расходы бюджетов исследуемых муниципальных образований в расчете на душу населения, а также разница между доходами и расходами (так называемая бюджетная обеспеченность на душу населения).

Таблица 7

Сравнительный анализ бюджетной обеспеченности муниципальных образований

Наименование показателей	Муниципальные образования	2018 (факт)	2019 (оценка)
Доходы в расчете на 1 жителя (руб./чел.)	Городской округ «Город Калининград»	29 085	31 732
	Советский городской округ	17 685	19 277
	Зеленоградский городской округ	29 583	21 161
Расходы в расчете на 1 жителя (руб./чел.)	Городской округ «Город Калининград»	28 415	32 458
	Советский городской округ	18 163	20 320
	Зеленоградский городской округ	28 583	21 970
Разница между доходами и расходами бюджета в расчете на 1 человека (руб./чел.)	Городской округ «Город Калининград»	+ 670	- 274
	Советский городской округ	- 478	- 1 043
	Зеленоградский городской округ	+ 1 000	- 809

Таким образом, мы видим, что в исследуемых муниципальных образованиях, помимо общих черт, есть особенности, как в формировании доходной части бюджета, так и в приоритетных статьях расходов.

В качестве рекомендаций по усилению доходной части бюджетов муниципальных образований можно предложить ряд рекомендаций:

1. Мобилизация налоговых и неналоговых доходов (налоговая политика муниципальных образований в среднесрочной перспективе должна быть направлена на стимулирование налогового потенциала и легализацию хозяйствующих субъектов).

2. Повышение качества бюджетного процесса (повышение эффективности исполнения государственных полномочий).

3. Финансовая поддержка развития секторов экономики, поддержка малого и среднего бизнеса (что в дальнейшем приведет к увеличению налоговых поступлений в бюджет и увеличению доходов в целом).

4. Эффективное управление муниципальным долгом (обеспечение его оптимальной структуры).

5. Укрепление и развитие собственной доходной базы муниципальных образований за счет повышения эффективности использования имущества муниципального образования.

6. Более строгий контроль со стороны налоговых органов (с целью устранения недоборов по налогам и сборам).

Эти меры укрепят доходную часть бюджета и тем самым обеспечат финансирование основных бюджетных расходов.

Таким образом, нами был проведен сравнительный анализ формирования доходов и расходов различных муниципальных образований Калининградской области, на основе которого нами предложен ряд мероприятий по оптимизации бюджета, повышению бюджетной эффективности муниципальных образований и улучшению социально-экономического положения. развитие региона в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кохан А. Н., Голощапова О. С. К вопросу формирования и оценки эффективности использования бюджетных средств // Балтийский экономический журнал. - 2019. – № 3(27). – С. 4-14

2. Кохан А. Н. Проблемы формирования и укрепления финансово-инвестиционного потенциала муниципальных образований // Балтийский экономический журнал. - 2014. - № 1(11). - С. 23-32.

3. Кохан А. Н., Мнацаканян А. Г. Проблемы формирования доходной части местных бюджетов в свете реформы межбюджетных отношений // Финансы и кредит. – 2013. - № 19(547). – С. 28-32

4. <http://www.klgd.ru/> - официальный сайт городского округа «Город Калининград».

5. <http://sovetsk.gov39.ru> – официальный сайт Советского городского округа.

6. <http://www.zelenogradsk.com/> - официальный сайт Зеленоградского городского округа.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MUNICIPAL BUDGETS OF EDUCATION OF THE KALININGRAD REGION

Kokhan Anzhelika Nikolaevna, Cand. econom. Sci., Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: anzhelika.kohan@klgtu.ru

The presented scientific article provides a comparative analysis of the formation of budgets of three different municipalities of the Kaliningrad region. Peculiarities in the formation of revenues and expenditure of budgetary funds of municipalities are revealed, and a number of recommendations are proposed for strengthening their budget.

УДК 332.1

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КРЫМСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОБЛЕМЫ, ТРЕНДЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

¹Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе

²Трегулова Ирина Павловна, канд. экон. наук, доцент

¹Глечикова Татьяна Олеговна, канд. экон. наук, ст. преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Россия, e-mail: natalya_logunova@mail.ru; tatyana.glechikova.kgmtu@mail.ru

²Севастопольский экономико-гуманитарный институт (филиал)

ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Севастополь, Россия, e-mail: iriska-mudrost@mail.ru

Недостаточное использование инновационного потенциала региона, отсутствие действенного механизма стимулирования и поддержки субъектов инновационной деятельности, рост объема информации и ограниченные возможности её грамотной интерпретации (в связи с неразработанностью инструментария сбора и обработки статистических данных о протекающих на предприятиях инновационных процессах), актуализируют необходимость в проведении мониторинга инновационной активности крымских предприятий (организаций) и выработке практических рекомендаций, направленных на оптимальное сочетание инвестиционного и инновационного потенциалов участников инновационной деятельности с целью наиболее эффективного их использования.

Мониторинг инновационной активности является основой для целенаправленного новаторства, ориентированного на создание или привлечение таких новаций, которые в современных условиях нестабильной внешней среды способны дать наибольшую отдачу, и реализуемого путем организации систематических наблюдений за ходом развития инновационных процессов, проведения анализа и прогноза их изменений во времени, а также оценки тенденций инновационного развития для формирования адекватных им экономических и социальных программ [1-3].

При этом ключевым условием успешного инновационного развития является активизация инвестиционного процесса, обеспечивающего возможность реализации приоритетных инновационных проектов и укрепление конкурентных позиций предприятий, которые, в свою очередь, являясь носителями конкурентных преимуществ, создают основу конкурентного успеха не только в сфере, предопределенной средой их хозяйствования, но и во всех отраслях региональной экономики [4, 5].

Согласно проведенному опросу руководителей ведущих крымских предприятий основополагающей причиной отказа от внедрения перспективных инновационных разработок в производство выступает недостаток собственных источников финансирования (прибыли, амортизационных отчислений, возможностей для мобилизации внутренних активов, денежной части взносов собственников предприятия) и сложность привлечения кредитных ресурсов ввиду высоких процентных ставок и отсутствия гарантий возврата заемных средств [6].

Так, анализируя данные за период 2000-2018 гг., можно отметить значительное изменение структуры финансирования инновационной деятельности крымских предприятий.

Если в начале 2000-х гг. в структуре инновационных затрат преобладали собственные средства предприятий, то к 2013 г. доля собственных финансовых ресурсов снизилась более, чем на 80 %, в то время как удельный вес прочих источников финансирования (лизинг, франчайзинг, долевое участие и т.п.) увеличился с 0,1 % до 59,9 % (рис. 1). Начиная с 2015 г. структура финансирования существенно видоизменяется.

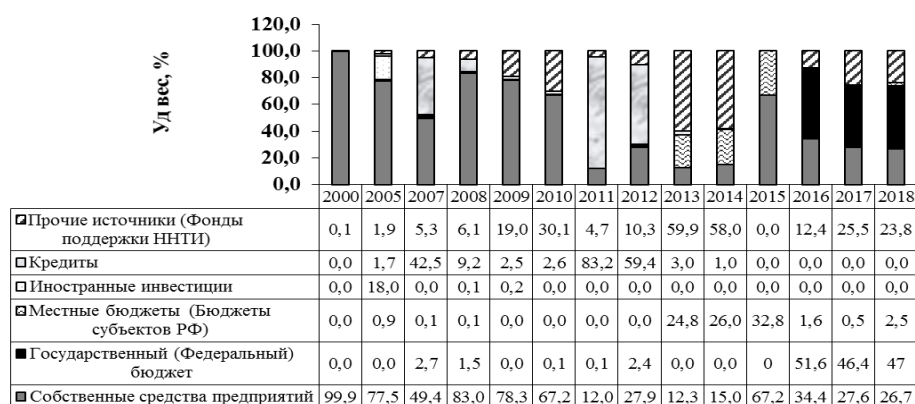


Рис. 1 Структура источников финансирования инновационной деятельности крымских предприятий, %

Как свидетельствуют представленные на рис. 1. данные, в период нахождения Крыма в составе Украины наблюдается практически полное отсутствие государственной поддержки инновационной деятельности. Доля выделенных из государственного бюджета средств составляла менее 3 %, основным источником финансирования перспективных инновационных разработок являлись кредитные ресурсы (в 2011 г. удельный вес полученных инновационными предприятиями кредитов составил более 80 %). Проблема поиска финансовых средств на разработку и внедрение инноваций усугублялась нежеланием иностранных инвесторов осуществлять финансовые вложения в Республику Крым, основной причиной которого являлось несовершенство нормативно-правовой и законодательной базы, регламентирующей процессы инвестирования иностранного капитала. Проблематика привлечения иностранных инвестиций при переходе Крыма в Россию усилилась внедрением системы санкций со стороны ЕС и др. зарубежных стран.

При этом следует отметить, что с 2015 г. почти половина средств на развитие инновационно активных участников регионального рынка было выделено из Федерального Бюджета РФ, 80 % из которых были направлены на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения, что в свою очередь привело к увеличению объема научных и научно-технических работ, выполненных собственными силами организаций.

Видоизменилась и структура инноваций по видам исследовательских работ (рис. 2).

Если ранее акцент делался на выполнении научно-технических работ и услуг (около 50 % от общего объема исследований), то с 2015 г. основным направлением инновационной деятельности становятся фундаментальные исследования (2/3 от общего объема), которые в большей степени финансируются за счет поддержки научных фондов (РФФИ, РНФ и др.).

Интерес представляет изучение динамики количества научных работников и числа инновационно активных предприятий в Республике Крым (рис. 3). Так, отмечая значительный отток работников научных организаций за период с 2000 г. по 2014 г., обусловленный низким уровнем оплаты труда научного персонала и значительным «возрастным барьером» для осуществления полноценной исследовательской деятельности (возраст более 50 % специалистов, имеющих ученую степень доктора наук, составляет от 61 года и выше), следует обратить внимание на рост в этом периоде инновационно активных промышленных предприятий (с 11,9 % до 15,2 % в общем объеме промышленных предприятий).

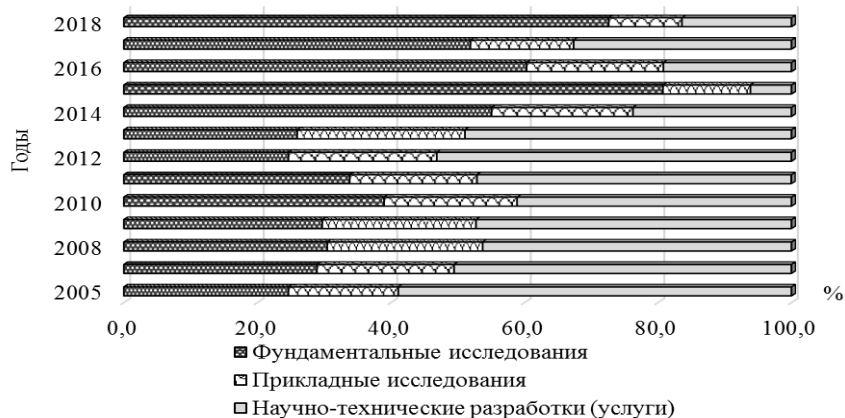


Рис. 2 Динамика осуществления инновационной деятельности по видам исследовательских работ, % [7]

При этом абсолютно противоположные тенденции наблюдаются при переходе Крыма в состав России: увеличение численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, начиная с 2015 г., не приводит к росту удельного веса предприятий инновационно активных предприятий, количество которых снизилось с 11,5 % до 3,8 % (рис. 3).

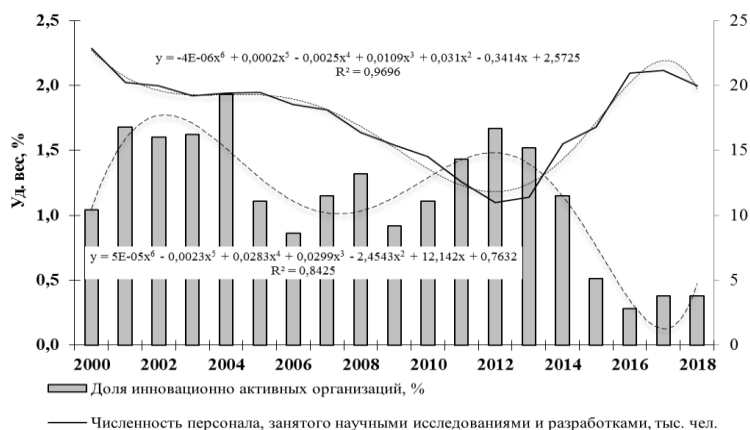


Рис. 3 Взаимосвязь количества научных работников и числа инновационно активных предприятий в Республике Крым [7]

Данные предприятия, находясь преимущественно в сфере производства пищевых продуктов, напитков и табачных изделий, электронного и оптического оборудования, машиностроения, а также производства и распределение электроэнергии, газа и воды, являясь основными участниками инновационного процесса в регионе, зачастую не способны обеспечить внедрение научных результатов в производство, что предопределяет необходимость в комплексном изучении потребностей рынка и правильной оценке рыночной ситуации, наиболее значимыми направлениями которой являются [8]:

- анализ потребителей инновации с дифференциацией их по демографическим, социально-экономическим, географическим, психологическим и психографическим критериям, принимая во внимание динамику изменений этих характеристик;
- анализ условий конкуренции и уровня научно-технического потенциала отдельного предприятия, являющегося основой экономического обоснования его инновационной стратегии;
- тщательное изучение товара-новации для тесной увязки информации о его технических, эксплуатационных и других характеристиках, а также потенциальных возможностях относительно формирования дополнительной потребительской стоимости.

При этом одной из ключевых задач мониторинга инновационной деятельности выступает организация системы планирования инновационных процессов, в котором должны быть задействованы практически все службы предприятия (Рис. 4)

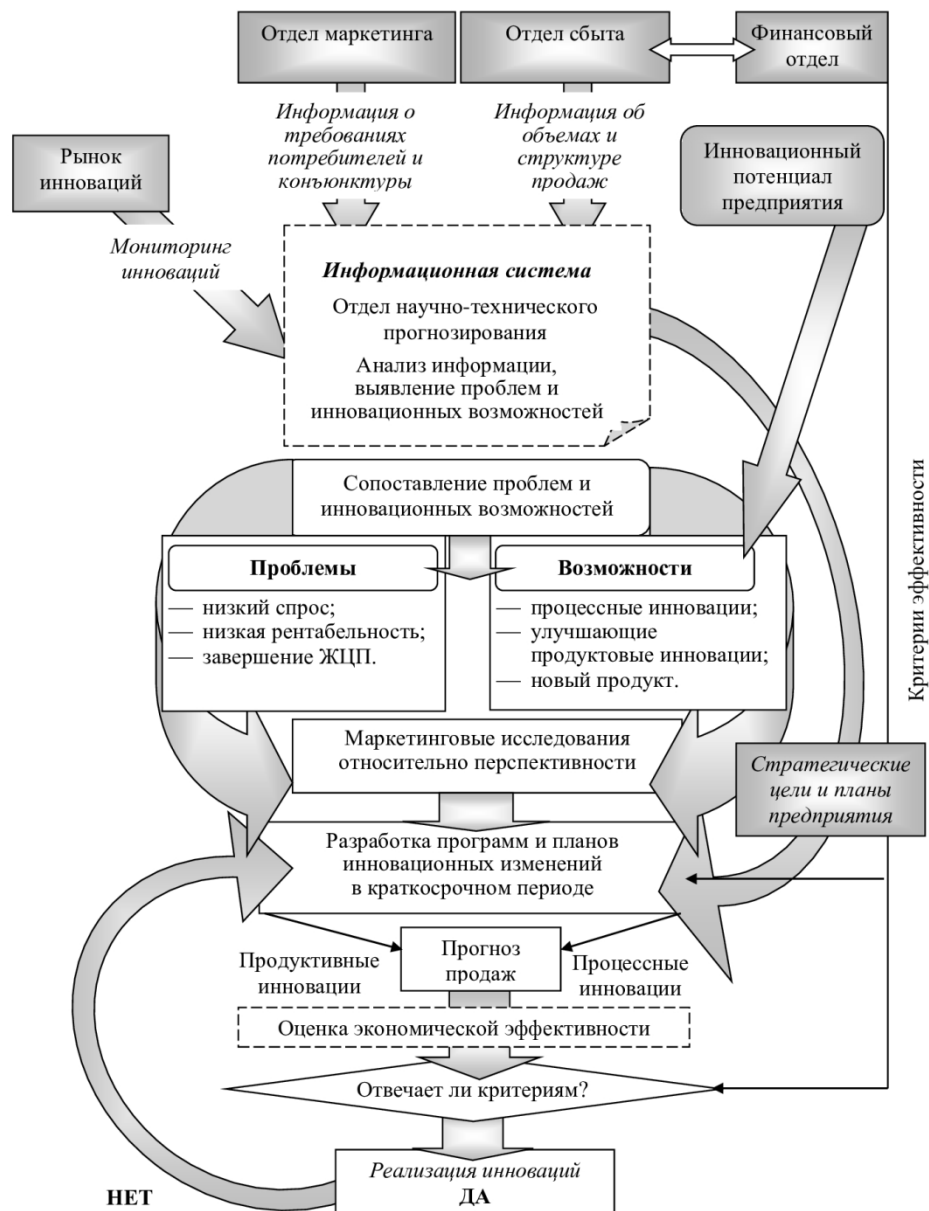


Рис. 4. Мониторинг инноваций в системе планирования инновационных процессов на предприятии

Осуществленный по приведенной методике анализ условий деятельности предприятия указывает направления генерации идей относительно способов удовлетворения общественного спроса с учетом возможностей отдельного субъекта хозяйствования, а, следовательно, служит основой для планирования его инновационной деятельности как на перспективу, так и на более короткие (1-2 года) сроки.

Таким образом, о прорыве в инновационной сфере можно будет говорить только в том случае, когда будет достигнут синергетический эффект от её развития за счет разработки инновационных продуктов и высоких технологий в научных организациях и вузах, которые будут являться неотъемлемыми составляющими их деятельности; а также выпуска новой продукции на предприятиях на основе новых знаний, полноценным связующим звеном которой на всех этапах производства станет организованная инновационная инфраструктура. Одним из наиболее перспективных решений повышения инновационной активности предприятий региона является создание регионального инновационного кластера путем объединения в определенной сфере (рекреационно-туристской, топливно-энергетической, социальной и т.п.) взаимосвязанных предприятий, научно-исследовательских организаций, государственных и финансовых институтов, способствующих эффективному использованию конкурентных преимуществ и обеспечивающих результативное инновационное развитие региона на основе комплексного взаимодействия всех его участников. Формирование модели функционирования инновационного кластера должно базироваться на определенных качественных параметрах, таких как: связность кластера, которая характеризует уровень взаимовлияний его элементов, а также их доступность к необходимым ресурсам; синергетический эффект, представляющий собой совокупность потенциалов участников кластера; базовый элемент кластера, вносящий главный вклад в организацию взаимодействий и являющийся движущей силой системы; ядро кластера, состоя-

шее из организаций, обеспечивающих основной результат его функционирования; резервы роста – те структуры и организации, потенциал которых полностью не раскрыт, но способен трансформироваться в базовые средства и устранить слабые места [9]. Кроме того, необходимо концентрировать усилия на повышении роли человеческого капитала как основополагающего звена в достижении поставленных целей, что предполагает государственную поддержку системы образования (полное или частичное финансирование университетов, специальной профессиональной подготовки, курсов узкопрофильного тренинга и менеджмента, переквалификации рабочей силы и т.п.); создание условий для личностного развития человека; обеспечение достойного уровня жизни и отдыха работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Йохна М.А., Стадник В.В. Економіка і організація інноваційної діяльності : навчальний посібник. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2005. – 400 с.
2. Arvanitis S., Hollenstein H., Lenz S. (2002) The Effectiveness of Government Promotion of Advanced Manufacturing Technologies (AMT): An Economic Analysis Based on Swiss Micro Data. *Small Business Economics*, vol. 19, no 4, pp. 321–340.
3. Berger S. (2013) *Making in America: From Innovation to Market*, Cambridge, MA: The MIT Press.
4. Заиченко С. А. Кузнецова Т. Е., Рудь В. Особенности взаимодействия российских предприятий и научных организаций в инновационной сфере // Форсайт. - 2014. Т. 8. № 1. С. 6–23.
5. Аралбаева Г.Г. Мониторинг инновационной деятельности в регионе // Вестник ОГУ. - №8(102). - 2009. - с.6-145.
6. Логунова Н. А., Красовская Н. А. Инновационное развитие предприятия – вектор современной экономической политики государства // Экономика: проблемы теории и практики. – 2010. – Т. 56. – № 2. – С. 317–328
7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым (Крымстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://gosstat.crimea.ru/>
8. Golikov S., Logunova N., Chernyi S. Investigation of the processes of enterprise development as a composite of the region's potential in the mining industry // *Metallurgical and Mining Industry*. 2015. № 11. - pp. 202-206.
9. Логунова Н.А. Формирование стратегии эффективного развития круизного туризма // Бизнес Информ. – № 3. – 2014. – С. 207-212.

ANALYSIS OF INNOVATIVE ACTIVITY OF CRIMEAN ENTERPRISES: PROBLEMS, TRENDS, PROSPECTS

¹Logunova Natalya Anatolyevna, doctor of Economics, associate Professor, Vice-rector for research

²Tregulova Irina Pavlovna, Cand. econom. Sci., Associate Professor

¹Glechikova Tatiana Olegovna, Ph. D. in Economics, senior lecturer

¹Kerch State Maritime Technological University,

Kerch, Russia, e-mail: natalya_logunova@mail.ru; tatyana.glechikova.kgmtu@mail.ru

²Sevastopol Institute of Economics and Humanities (branch) of Crimean Federal University
named after V.I. Vernadsky, Sevastopol, Russia, e-mail: iriska-mudrost@mail.ru

Insufficient use of the innovative potential of the region, absence of practical mechanism for stimulation and support of the innovative entities, increased amount of information and limited capabilities for its interpretation (due to undeveloped tools for sampling and processing of statistic data about current innovative activities of enterprises or institutions) make urgent the necessity of monitoring of innovative activities of enterprises in the Crimean Peninsula and development of the practical recommendations aimed at optimal combination of investment and innovative potential of participants of the innovative activities for their rational use.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Марченко Виктория Дмитриевна, канд. экон. наук, доцент

ФГАО ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Инженерно-технический институт, Калининград, Россия,
e-mail: VDMarchenko@kantiana.ru

Рынок недвижимости является сложной структурой, на развитие которой оказывают влияние большое количество факторов. К таким факторам можно отнести: экономические, социальные, климатические, фактор месторасположения и другие. Калининградская область является анклавом Российской Федерации, а также самой крайней западной точкой России. Данное расположение интересно как для простого потребителя рынка недвижимости, так и для расположения различных объектов государственного и частного строительства.

Калининградская область благодаря своему уникальному расположению является одним из наиболее привлекательных регионов России. Уникальность расположения территории заключается в ее анклавном расположении. Калининградская область граничит с территорией Российской Федерации только по морю, а по земле имеет граничит с такими государствами, как Польша, Литва.

Данное расположение оказывает влияние на развитие рынка недвижимости и вносит свои коррективы, а именно: высокие цены на жилье, в сравнении с другими регионами Российской Федерации, а так же ускоренное возвращение рынка недвижимости в докризисные показатели.

Территория области не занимает большой площади, но благодаря анклавности все равно является привлекательной для приезжих и это обосновывает высокие миграционные потоки в области. Благодаря этому в разы увеличивается инвестиционный приток в виде вложения в постройку или приобретение недвижимости в области.

Особенно привлекательными для потребителя является приобретение или постройка домов, коттеджей, таунхаусов и земельных участков, которые расположены в прибрежных районах. По мнению экспертов, регион, находящийся в центре Европы, стоит на пороге евроинтеграции, а Закон «Об особой экономической зоне», подкрепленный финансовыми инвестициями и строительством автомагистрали вдоль береговой линии, раскрывает перед Калининградом широкие перспективы.

Рынок недвижимости является неоднородным, на него могут одновременно оказывать влияние множество факторов и от их влияния либо повышать спрос на недвижимость либо его понижать. За последнее десятилетие наблюдались различные скачки на рынке недвижимости от спадов до резких подъемов рынка недвижимости.

Тенденции развития рынка жилой недвижимости, а особенно динамика развития и изменения цен на рынке Калининграда и области интересен для всех участников рынка. Цена на рынке жилой недвижимости Калининградской области всегда была выше относительно других регионов Российской Федерации. Существует целый ряд причин оказывающий влияние на стоимость недвижимости, к ним можно отнести:

- Миграцию
- Развитие банковских услуг
- Тенденция к улучшению жилищных условий
- Развития программ «Город в городе»
- Экономические факторы (развитие экономики и ее рост, инфляция и другие)
- Динамика строительства нового жилья в Калининграде и области.

Несмотря на целый ряд факторов оказывающих влияние на рынок жилой недвижимости, одним из главных рычагов роста и повышения роста цен на жилье является высокий покупательский спрос на недвижимость. Сейчас стоит отметить, что тенденции рынка жилой недвижимости вернулись в докризисные показатели 2012 года, так как на рынке можно отметить высокую активность потребителей жилой недвижимости и положительную динамику в целом на рынке. И стоит отметить, что данная тенденция сохранится еще на определенный долгий промежуток времени.

Для дальнейшего развития рынка жилой недвижимости в регионе важна поддержка местных строительных и девелоперских компаний, имеющих ряд преимуществ на областном рынке жилой недвижимости, в том числе:

- достаточно длительный период работы на рынке жилой недвижимости Калининградской области;
- открытость и доступность для потребителей;
- меньшая зависимость местных компаний от колебаний цен, связанных с местными условиями;
- возможности иметь подразделения, осуществляющие НИОКР, деятельность которых может привести к использованию менее дорогих строительных материалов и соответствующему снижению цен на жилую недвижимость.

В настоящее время уделяется огромное внимание на создание благоприятной среды для строительных компаний и потребителей жилой и нежилой недвижимости. Одним из приоритетных направлений является предоставление и развитие современного, комфортабельного и безопасного жилья.

Существует целый ряд показателей, который оказывает огромное влияние на региональный рынок жилья, к ним можно отнести: размер территории, климат и географическое положение, развитость инфраструктуры, численность населения, благосостояние населения, спрос и предложение на рынке жилья, обеспеченность ресурсами для развития регионального рынка жилья.

Так же стоит обратить внимание, что в настоящее время, уделяется особое внимание на предоставление нового жилья, так как существует большое количество ветхого и аварийного жилья, которое требует капитального ремонта или сноса.

Для решения этих проблем и разрабатываются различные программы и проекты по модернизации и развитию региональных рынков жилья на федеральном и региональном уровнях. Они способствуют не только предоставлению населению нового жилого фонда жилья, но и развитию инфраструктуры регионов в целом, что в свою очередь, повышает жизненный уровень и качество жизни населения страны в целом.

Основными способами развития регионального рынка жилой недвижимости следует отнести инструменты и методы регулирования на федеральном и саморегулирования на региональном рынке. Они способствуют созданию новых возможностей на рынке, а так же предоставляют основу организационно-правовых способов регулирования развития регионального рынков жилья.

В их состав входит:

- реализация и разработка новых целевых программ
- создание институциональных структур, которые смогли бы обеспечивать инвестиционную и организационно-правовую поддержку для развития региональных и муниципальных рынков жилья в России;
- разработка законодательных инициатив и инвестиционных проектов, касающихся развития таких типов партнерства как, государственно-частное и муниципально-частное.

В настоящее время, когда дорога каждая минута, многие рассматривают удобство как верный способ сэкономить время и деньги. Именно поэтому, всё больше покупателей недвижимости хотят приобрести не просто «крышу над головой», а полноценную среду обитания. Осознав эту потребность, девелоперы развивают новый формат жилья – «миниполисы» или «города для жизни».

Стоит отметить, что качество жилой недвижимости и такой ее фактор как ценообразование в Калининградской области зависит напрямую от трех главных факторов:

- Качество жилья
- Расположение
- Этажность.

Стоит отметить что качество жилья в Калининградской области очень разнообразно от «хрущёвок» до самых новых и комфортабельных для потребителя жилых современных комплексов.

Одним из примеров таких комплексов можно выделить формат «город в городе» представляет собой масштабные жилые комплексы из нескольких домов, объединенных общей территорией, выполненных в едином архитектурном стиле. Как правило, такая застройка образует целый автономный микрорайон, полностью обеспеченный собственной социальной и спортивно-развлекательной инфраструктурой: детскими садами, школами, поликлиниками, спортивными комплексами и сервисными службами.

Популярность недвижимости, построенной в рамках подобной концепции обусловлена тем, что отличие от жилья в стандартном точечно застроенном комплексе, жители миниполиса получают гарантированный комфортный уровень проживания, не только в доме, но и в окружающей среде, насыщенной разнообразными сервисными услугами. Подобные комплексы, как правило, имеют собственную охраняемую территорию, потребное количество парковочных мест, придомовые детские и спортивные площадки».

Также не стоит забывать о таком важном преимуществе формата «город в городе», как безопасность: в условиях, когда детские и образовательные учреждения находятся на закрытой и охраняемой территории, тревоги родителей за безопасность детей сокращаются в разы.

Расходы на инфраструктурную «начинку» влекут за собой некоторое повышение цен на жилье, однако довольно часто объекты коммерческой недвижимости на территории «миниполисов», в том числе на первых этажах жилых корпусов, продаются активнее, чем квартиры, в этом случае перед девелопером стоит задача учесть интересы будущих жильцов, чтобы все добавки в инфраструктуру работали.

Практически всех потенциальных покупателей интересует ситуация со школой, детскими садами и рекреационными зонами. Эти объекты поочередно занимают первое и второе места в зависимости от текущего места проживания или семейного положения покупателя.

Если говорить об элитном сегменте городской недвижимости, то большинство покупателей предпочитают иметь ряд инфраструктурных объектов непосредственно у себя в доме. Первое место среди объектов внутренней инфраструктуры элитного комплекса, бесспорно, занимают спортивные объекты с бассейном, а также разнообразные SPA-центры и салоны красоты. Наименее желанными являются кафе, рестораны и магазины.

Отсутствие необходимости выходить на улицу, чтобы попасть в фитнес-клуб или в салон красоты является неоспоримым преимуществом любого жилого дома, поэтому довольно часто первые этажи любого элитного комплекса отданы под нежилые площади. При этом инфраструктурная составляющая должна быть качественной, иначе спрос на квартиры комплекса будет только падать.

Также нельзя забывать, что в элитном сегменте на содержание инфраструктурных объектов приходится, как минимум, четверть от общей суммы эксплуатационных расходов. Затраты на бассейн, фитнес и спа-центры, службу консьержа и ресторан ощутимы даже для состоятельных квартирниковладельцев. Отдельных вложений требует и содержание придомовой территории, специально оборудованных детских и спортивных площадок.

На рынке элитной недвижимости известны случаи, когда жильцы отказываются от эксклюзивного пользования инфраструктурой, и договариваются с управляющей компанией о том, чтобы доступ к посещению тренажерного зала или аква-зоны был открыт для всех желающих за отдельную плату.

При этом нежилые помещения, открытые для посторонних, должны быть обеспечены собственной входной группой, в противном случае нарушается приватность и безопасность – одни из главных принципов «города в городе».

Именно поэтому сейчас в стратегии развития на ближайшие годы, особое внимание целесообразно уделить созданию туристического Калининграда, города, интересного всем, куда хочется вернуться и где есть возможности для активного туристического отдыха (как внешнего, так и внутрирегионального).

Перспективными для калининградского региона являются решения по развитию сети курортных городов и соответствующего обустройства курортно-рекреационной зоны.

Сейчас стоит заметить, что в Калининграде и калининградской области достаточно земли для строительства все новых и новых комплексов жилой недвижимости. В области так же множество нежилых территорий, которые уже развивают и еще можно развивать. Можно наблюдать большое количество строек по всей территории области. Наиболее привлекательной остается недвижимость в городе Калининграде и приморских городах.

Сейчас можно отметить существенный рост спроса и предложения на рынке недвижимости. Стоит отметить, что такая тенденция наблюдается и во всех регионах Российской Федерации в целом. Данный рост произошел из-за большого количества предложений на рынке жилой недвижимости, а так же из-за резкого снижения ставок по ипотечному кредитованию, и различных программ поддержки населения по приобретению доступного и комфортного жилья.

Так же стоит отметить что 2018-19 годы стали лидерами по выданным ипотечным кредитам. Стоит заметить, что не малую роль в развитии рынка жилой недвижимости сыграл и чемпионат мира по футболу, так как он активировал инвестиционные потоки в Калининград и Калининградскую область, благодаря чему улучшилась инфраструктура города и тем самым увеличился интерес к покупке жилой недвижимости.

Можно сделать вывод, что на сегодняшний момент рынок жилой недвижимости Калининградской области имеет высокие темпы развития как жилой недвижимости, так и развития городской инфраструктуры в целом, что способствует дальнейшему росту спроса потребителей на жилье, а так же его предложение. Тенденция по росту цены на недвижимость, так же будет сохраняться, благодаря росту спроса и миграционных потоков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Данные Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Калининградской области // <http://minstroy39.ru/info/operational.php>
- 2 Недвижимость Калининграда: От 5% и до...: на сколько подорожает калининградская недвижимость. // www.kaliningrad.rbc.ru
- 3 Асаул А. Феномен строительного комплекса в современных экономических условиях. // www.finansy.ru

DEVELOPMENT TRENDS OF THE REAL ESTATE MARKET IN THE KALININGRAD REGION

Marchenko Victoria Dmitrievna, Ph.D. economy sciences, associate professor

Immanuel Kant Baltic Federal University, Institute of Engineering and Technology,
Kaliningrad, Russia, e-mail: VDMarchenko@kantiana.ru

The real estate market is a complex structure, the development of which is influenced by a large number of factors. These factors include: economic, social, climatic, location factor and others. The Kaliningrad region is an enclave of the Russian Federation, as well as the most extreme western point of Russia. This location is interesting both for the ordinary consumer of the real estate market and for the location of various public and private construction projects.

УДК 369.014

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПОДТАЛКИВАНИЯ В ПЕНСИОНИРОВАНИИ НА ФИНАНСОВУЮ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Мосейко Виктория Владимировна, канд. экон. наук,
доцент Института отраслевой экономики и управления

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vimoseiko@gmail.com

В статье критически рассмотрена идея подталкивания, разработанная в поведенческой экономической теории. Высказаны сомнения относительно полезности подталкивания в пенсионировании. Показано, что механизмы подталкивания, с одной стороны, способствуют институциональному закреплению основ для манипуляций в пенсионировании, а с другой стороны – формируют предпосылки для несамоостоятельного поведения индивидов. Показано, что автоматическое подключение к пенсионным программам не способствуют повышению финансовой грамотности населения.

Введение

Укрепление веры в иррациональность индивидов заставило искать способы борьбы с ней. Помимо реализации обучающих программ в целях повышения финансовой грамотности, низкий уровень которой также можно рассматривать как одно из проявлений иррациональности, в России и за рубежом повсеместное распространение получили практики так называемого мягкого патернализма (либертарианского патернализма) и, в частности, механизмов подталкивания.

Сегодня инструменты нового патернализма широко применяются в различных сферах и в том числе в пенсионировании. Беря во внимание пассивность населения, его инертность в реализации финансовых стратегий, низкий уровень погруженности в программы пенсионного планирования, законодатель предлагает использовать механизмы автоматического подключения как один из примеров подталкивания. Их роль видится в том, чтобы уберечь население от фатальных ошибок финансово безграмотного поведения.

Несмотря на признание достижений поведенческой науки в последнее время все чаще появляются сомнения в абсолютной эффективности мер подталкивания, в их полезности для индивида и общества. Цель данной работы показать, что применение мер подталкивания в пенсионировании не способствует повышению финансовой грамотности, а, напротив, создает предпосылки для ее снижения.

Степень разработанности проблемы

Популярность поведенческой науки [1; 2; 3] привела к распространению механизмов подталкивания в экономической политике [4; 5], влияющих на процесс принятия решений без прямого принуждения. В современной поведенческой экономической литературе высказываются многочисленные аргументы в пользу применения подталкивания [4; 6, с. 334, 339]. В последнее время в свете актуализации проблематики по-

вышения финансовой грамотности [7] мягкий патернализм [8; 9] в общем и механизмы подталкивания в частности стали рассматриваться как способы устранения издержек низкой грамотности населения [6; 10] и в некоторых случаях ее повышения [11, с. 173].

Механизмы подталкивания в пенсионировании: опыт США

Как известно, пенсионное планирование предполагает формирование задач для долгосрочного периода. Если прежние распределительные схемы пенсионирования при их обязательном характере не требовали «погружения» участников в пенсионный процесс, поскольку вовлечение обеспечивалось принуждением [12, с. 25], то пенсионное планирование, основанное на накоплении, предполагает личное участие и ответственность и, следовательно, информационную осведомленность участников. Однако многочисленные работы о функционировании современных пенсионных систем как в России [11; 13, с. 67], так и за рубежом [14] свидетельствуют о низкой информированности населения относительно пенсионных программ и распространении пассивных пенсионных стратегий без прямого волеизъявления.

Экономисты поведенческого толка проблему массового неучастия в пенсионировании предлагают решать методом автоматического подключения [6, с. 317-331], который позволит вовлечь массы населения в пенсионный процесс.

Классическим примером применения практики подталкивания в пенсионировании считается использование опции «по умолчанию» при присоединении к американскому пенсионному плану 401 (К). Обратив внимание на рост участников пенсионного плана 401 (К) в тех компаниях, где практикуется автоматическое подключение с правом выхода, в сравнении с теми компаниями, где возможность присоединения к пенсионному плану существует, но требует прямого волеизъявления, поведенческие экономисты стали пропагандировать автоматическое подключение как способ увеличения участников пенсионного плана 401 (К). В результате в США количество застрахованных по плану 401(к) достигло к настоящему времени почти 75 млн человек, причем если в 2000 г. его участниками «по умолчанию» являлись менее 10%, то в 2015 г. уже около 60% [15, с. 20].

Автоматическое подключение к пенсионным программам и финансовая грамотность населения

Автоматическое присоединение, как кажется на первый взгляд, обладает серьезными преимуществами. Массовое вовлечение в пенсионный план позволяет на микроуровне увеличить индивидуальную полезность каждого участника и одновременно на макроуровне решить проблему пенсионного обеспечения в старости. Преодолевая прокрастинацию индивидов, автоматическое подключение удовлетворяет пенсионные потребности без серьезного вникания в вопросы пенсионного обеспечения. В этом смысле, опции «по умолчанию» могут рассматриваться как инструмент, применяемый в отношении финансово безграмотного населения, не принимающего непосредственного участия в пенсионном планировании.

В то же время существуют и иные мнения. Так, рассматривая возможность применения опции «по умолчанию» в российском пенсионировании, некоторые эксперты полагают, что автоматическое подключение к новой пенсионной программе заставит индивида разобраться в актуальном вопросе [11, с. 173], что будет способствовать повышению финансовой грамотности населения.

Но так ли это на самом деле? Действительно ли, опции «по умолчанию» стимулируют рост финансовой грамотности населения?

Представляется, что практика автоматического подключения совсем не способствует повышению финансовой грамотности, а, напротив, содействует ее снижению.

1. Среди поведенческих экономистов считается, что автоматическое подключение позволяет устранить так называемую ошибку статус-кво, суть которой сводится к предпочтениям текущего положения вопреки собственным интересам. Из-за лени, склонности к прокрастинации люди часто в убыток себе довольствуются имеющимся состоянием дел, не намереваясь производить изменения. Автоматическое подключение, таким образом, без временных затрат и информационного погружения закрепляет наиболее правильный статус с точки зрения законодателя за индивидом. Если допустить мысль, что законодатель не ошибается и действительно знает, что лучше для индивида, то посредством подталкивания фактически навязывается система патерналистских отношений. Поведенческие экономисты, однако, не соглашались именовать это патернализмом в традиционном смысле и даже придумали специальный термин «либертарианский патернализм» (или «мягкий патернализм») [6, с. 332; 8; 9; 10]. Тем не менее, существенная разница между патернализмом обычным и мягким не обнаруживается, поскольку и тот, и другой являются направляющими силами. Рассмотрим отвлеченный пример.

Предположим родители покупают одежду без ребенка. Ситуация 1. Вне зависимости от того нравится ребенку или нет приобретенное, оно становится частью его гардероба. Налицо принуждение и традиционный патернализм. Ситуация 2. Родители покупают одежду, но в случае, если ребенку она не нравит-

ся ее уносят обратно в магазин. Несомненно, второй вариант является более мягким: он хотя и учитывает вкусы ребенка, тем не менее, не предполагает участия в выборе. Однако, думается, что такой подход также является патерналистским, хотя и исключает тотальное принуждение. Неучастие ребенка в покупках способствует закреплению приоритета мнения родителя над мнением ребенка и одновременно препятствует формированию самостоятельного вкуса. Таким образом, ребенок лишается возможности учиться выбирать, сравнивать и нести ответственность за свой выбор.

Мягкий патернализм исключает возможность обучения и накопления знаний и, таким образом, решая проблемы прокрастинации, он способствует еще большему ее развитию. Иначе говоря, системой подталкивания формируются предпосылки для несамостоятельного поведения и, следовательно, делегирования полномочий и ответственности от индивида к государству.

2. Автоматическое подключение через корректировку межвременных предпочтений и решение задачи «save more tomorrow» (это программа поведенческого вмешательства, разработанная Ричардом Талером и реализуемая через автоматическое подключение к пенсионным планам), действительно, с одной стороны, создает предпосылки для благополучной старости, но, с другой стороны, если принять во внимание возможное несовершенство пенсионных схем и, отсюда, вероятность потери, а не выигрыша. Несовершенство может быть вызвано как заблуждениями и ошибками законодателя, так и сознательным манипулированием. Уже неоднократно поднимался вопрос о том, что подталкивание открывает возможности для манипулирования [16]. Пенсионные реформы помимо формализованных целей могут иметь задачи скрытые (имплицитные). Под предлогом низкой финансовой грамотности (иррациональности) через внедрение механизмов подталкивания в пенсионирование можно перераспределять финансовые потоки в пользу конкретных бенефициаров. Пенсионные новации, таким образом, могут усиливать асимметрию информации в пенсионировании, создавая возможности для манипуляций оппортунистически настроенными чиновниками. Отсюда возникает опасность подрыва доверия пенсионным институтам. Низкое доверие еще в большей степени снижает вовлеченность в пенсионные процессы. Невовлеченное в пенсионный процесс население имеет меньше оснований к обучению пенсионному планированию. Условием повышения финансовой грамотности в той части, которая касается пенсионных вопросов, является сформированный интерес к пенсионированию со стороны населения.

3. В задачи данной работы не входит определение необходимых условий для зарождения и развития самостоятельного интереса к пенсионированию. Однако следует назвать некоторые косвенные признаки, демонстрирующие его наличие или отсутствие. Представляется, что молчаливое присоединение к навязываемым схемам пенсионирования часто является демонстрацией низкого интереса. Так, категория «молчунов», появившаяся в связи с введением в российское пенсионирование нового института накопления является хорошей иллюстрацией вышесказанного. В 2002 году гражданам моложе 1967 года рождения предлагалось самостоятельно выбрать НПФ/УК для инвестирования накопительной части своей трудовой пенсии, в случае отсутствия волеизъявления индивид автоматически подключался к УК, выбранной ПФР. С начала пенсионной реформы в 2002 году из 71,6 миллиона будущих пенсионеров свои пенсионные накопления НПФ доверили всего 11 миллионов, то есть чуть больше 15% [17]. Позже активность населения усилилась и количество «молчунов» сократилось до почти 39 миллионов человек [18]. Пенсионные стратегии «молчунов» - это одновременное сочетание недоверия пенсионным институтам [13, с. 69; 19, с. 209; 20, с. 122, 123, 124] и отсутствие интереса к пенсионированию [13, с. 65; 20, с. 122].

Заключение

Критическое рассмотрение механизмов подталкивания в пенсионировании натолкнуло на следующие соображения. Во-первых, использование подталкивания формирует институциональную основу для возможных манипуляций в будущем. Если даже допустить, что нынешняя пенсионная новация является эффективной и полезной, нет никаких гарантий, что в будущем подобная схема не может быть применена для решения скрытых задач. Реализация негативного сценария может подорвать доверие к пенсионным институтам и привести к снижению вовлеченности населения в пенсионный процесс. Во-вторых, подталкивание, формируя определенный выбор индивидов, устраняет стимулы к изучению альтернатив пенсионного планирования. Низкий уровень доверия и инертные пенсионные стратегии не способствуют развитию финансовой грамотности населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капелюшников Р.И. Поведенческая экономика и «новый» патернализм. Часть I // Вопросы экономики. – 2013. – № 9. – С. 66–90.
2. Капелюшников Р.И. Поведенческая экономика и «новый» патернализм. Часть II. Вопросы экономики. – 2013. – № 10. – С. 28-46.

3. Лобель Т. Теплая чашка в холодный день: Как физические ощущения влияют на наши решения. М.: Альпина Паблишер. – 2015. – 259 с.
4. Sunstein Cass R. NUDGING AND CHOICE ARCHITECTURE: ETHICAL CONSIDERATIONS // Harvard Law School Cambridge. – 2015. – Discussion Paper No. 809. MA 02138. URL: http://www.law.harvard.edu/programs/olin_center/papers/pdf/Sunstein_809.pdf (дата обращения 04.08.2020).
5. Thaler R.H., Sunstein C.R. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness. New Haven and London: Yale University Press. – 2008. – 293 p.
6. Талер Р. Новая поведенческая экономика: почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. М.: Эксмо. 2018. – 384 с.
7. Финансовая грамотность в повседневной жизни Евстафьев К.А., Балыбердина Н.А., Васильев И.В., Кузин В.И., Мишуровская Е.А., Мосейко В.В., Мнацаканян А.Г. Учебное издание / Под редакцией А. Г. Мнацаканяна. Калининград, 2018. Сер. Финансовая грамотность населения. – 147 с.
8. Sunstein C., Thaler R. Libertarian Paternalism Is Not an Oxymoron // University of Chicago Law Review. – 2003. – Vol. 70. – No 4. – P. 1159-1202.
9. Sunstein Cass R. NUDGING AND CHOICE ARCHITECTURE: ETHICAL CONSIDERATIONS // Harvard Law School Cambridge. – 2015. – Discussion Paper No. 809. MA 02138. URL: http://www.law.harvard.edu/programs/olin_center/papers/pdf/Sunstein_809.pdf (дата обращения 04.08.2020).
10. Канеман Д. Думай медленно... решай быстро. М.: Издательство АСТ, 2017. – 653 с.
11. Разов П.В., Юшкова С.А., Дорошенко М.В. Индивидуальный пенсионный капитал: стратегии действия // Власть. – 2019. – № 2. – С. 171-175.
12. Мосейко В.В. Социальное государство: проблемы перераспределения // Балтийский экономический журнал. – 2017. – №2 (18). – С. 22-28.
13. Мосейко В.В. Контрактные основы современного пенсионирования в России // Вестник МГУ. Серия 6: Экономика. – 2018. – № 2. – С. 59-74.
14. Sunden A. How Do Individual Accounts Work in the Swedish Pension System? // Issue in Brief, Center For Retirement Research, Boston College. – 2004. – № 22. – P. 636-646.
15. Капелюшников, Р. И. Вокруг поведенческой экономики: несколько комментариев о рациональности и иррациональности: препринт WP3/2018/04 / Р. И. Капелюшников; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики. – 2018. – 36 с.
16. The Soft Totalitarianism of Nudging, Frontpage Mag (13 августа 2013). URL: <https://archives.frontpagemag.com/fpm/soft-totalitarianism-nudging-mark-tapson/> (дата обращения 04.08.2020).
17. О чем говорят «молчуны». URL: <https://iz.ru/news/373004> (дата обращения 15.07.2020).
18. Кто такие молчуны в пенсионной системе и что происходит с их накоплениями? URL: <https://pensiya.vsb.ru/kak-velichit-budushhuju-pensiju/horosho-li-byt-molchunom/> (дата обращения 28.07.2020).
19. Мосейко В.В. Особенности производства пенсионного блага в России // Вестник МГУ. Серия 6: Экономика. – 2020. – № 3. – С. 200-219.
20. Мосейко В.В. Проблемы современного пенсионирования // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – № 1. – С. 120-129.

THE INFLUENCE OF NUDGING ON FINANCIAL LITERACY OF THE POPULATION

Moseiko Victoria Vladimirovna, PhD,
Associate Professor, Institute of Industrial Economics and Management

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: vimoseiko@gmail.com

In this article the critical look at the nudge idea developed in behavioral economics is discussed. The doubts about the usefulness of a nudge in retirement are raised. It is shown that the nudge, on the one hand, contribute to the institutional consolidation of the foundations for manipulations in retirement, and, on the other hand, form the prerequisites for the non-independent behavior of individuals. It is shown that automatic connection to pension programs does not contribute to an increase in the financial literacy of the population.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КЛАСТЕРА РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Некрасова Ольга Олеговна, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: olga.nekrasova@klgtu.ru

Статья посвящена перспективам развития рыбной промышленности. Цель работы – показать преимущества создания промышленного кластера для рыбного хозяйства региона. Рассмотрены возможности использования промышленных кластеров как инструмента государственного стимулирования развития отраслей в регионах. Новизной исследования является обоснование наличия на данный момент всех необходимых условий для формирования кластера в рыбохозяйственном комплексе Калининградской области.

Введение

История рыбного хозяйства на территории региона ведет свой отсчет еще с XIII века, когда тевтонцам были известны 13 видов сетей, о чем есть упоминания в летописях. Рыба была почитаемым продуктом и использовалась в качестве приношения богам. В 1589 году во времена Тевтонского ордена на прусской земле был издан Закон о рыболовном промысле, который утвердил систему охраны рыбных запасов. Летописи тевтонцев утверждали, что в 16 веке Балтийское море было заполнено сельдью, семгой, угрями и осетрами. Позже специализацией Пруссии были сельдь, копченый угорь. К 30-и годам двадцатого века в восточной Пруссии использовались для добычи 400 сетей для салаки, 200 для камбалы и 2000 для лосося.

В 50-х годах в условиях СССР вылов рыбы в заливах и в море с успехом осуществляли рыболюбцевские колхозы «Балтиец», «Рыбак Приморья», «Муромец», «30 лет Октября», «Труженик моря» и других.

Еще двадцать-тридцать лет назад в Калининградской области практически каждая вторая семья была так или иначе связана с рыбной отраслью. Рыбное хозяйство было основой экономики региона. К 1991 году рыбная промышленность региона включала в себя 23 предприятия, считая порты, 350 судов, 9 учебных и научных заведений. Уже через 15 лет у 2006 году количество судов составляло 28 единиц, добыча рыбы сократилась в 3,5 раза, произошел практически развал рыбной промышленности. Для того, чтобы развитие отрасли вернулось хотя бы к советским масштабам необходимо предпринимать активные действия, использовать новые подходы. В качестве одного из таких подходов предлагается формирование промышленного кластера.

Промышленные кластеры в региональной политике Российской Федерации

Понятие промышленного кластера закреплено на законодательном уровне. Правительство Российской Федерации в 2015 году приняло Постановление № 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров» [1]. Данный документ закрепляет требования к промышленным кластерам и специализированным организациям, определяет цель создания кластера. Согласно Постановлению № 779, при создании промышленного кластера формируется совокупность, состоящая из промышленных субъектов, связанных территориально и функционально, находящихся в пределах одного или нескольких субъектов РФ. Методическую и организационную работу, связанную с формированием и функционированием кластера, осуществляет специализированная организация, с которой участники кластера заключают соглашение об участии в деятельности.

Промышленные кластеры создаются с целью использования мер государственного стимулирования развития предприятий и осуществления инвестиций в виде субсидий на возмещение затрат по созданию производств. Решение о соответствии промышленного кластера и специализированной организации требованиям выдается Министерством промышленности и торговли Российской Федерации сроком на 5 лет.

Установлены обязательные требования к промышленным кластерам и специализированным организациям для использования федеральных мер поддержки. Для Калининградской области наиболее существенными требованиями являются:

- количество участников промышленного кластера не менее 10;
- наличие в составе кластера не менее 1 образовательной организации высшего, среднего профессионального или дополнительного профессионального образования;
- присутствие не менее 2 объектов технологической инфраструктуры;

- количество высокопроизводительных рабочих мест в организациях - участниках промышленного кластера составляет не менее 50 процентов всей численности рабочих мест в организациях - участниках промышленного кластера.

Поддержка участников кластера осуществляется на конкурсной основе в форме субсидий на возмещение затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции на основании Правил, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2016 г. № 41 "Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения" [2].

Претендовать на получение субсидии может участник кластера, который реализует производственный проект, включенный в отраслевые планы по импортозамещению.

Максимальный размер субсидии зависит от уровня кооперации участников и составляет от 25 до 50 процентов всех расходов на реализацию проекта Средства субсидии могут быть направлены на финансирование расходов, связанных с приобретением оборудования, оснастки, программного обеспечения, капитальным строительством, инжиниринговыми услугами.

На сегодняшний момент реестре Министерства промышленности и торговли Российской Федерации содержится 41 промышленный кластер, участники которых реализуют 22 совместных проекта, одобренных Минпромторгом России общей суммой 21,8 млрд. рублей, включая 5,9 млрд рублей субсидий федерального бюджета.

Создание кластера в настоящее время – это единственная возможность в России получить прямую компенсацию из федерального бюджета затрат на запуск производства нового вида промышленной продукции по приоритетным направлениям развития с учетом планов импортозамещения.

Важность использования кластерного подхода в развитии региона понимается на различных уровнях управления экономикой. В Калининградской области на базе Фонда «Центр поддержки предпринимательства Калининградской области (микrokредитная компания)» в декабре 2017 г. открыт Центр кластерного развития (ЦКР), который призван способствовать координации усилий бизнеса, органов государственной власти, учреждений образования, науки и инвесторов в реализации совместных проектов.

По информации, отраженной в Реестре территориальных кластеров Минпромторга, в Калининградской области существует всего 1 кластер - металлообрабатывающий, ведущий свою деятельность с 2019 года. Специализация кластера - металлургия, металлообработка и производство готовых металлических изделий. Адрес работы менеджера кластера – Калининград, ул. Дзержинского, 168.

По данным Министерства экономического развития, промышленности и торговли Калининградской области, в регионе ведут деятельность янтарный промышленный кластер (35 участников, 1239 работников, 11 совместных проектов, 318,5 млн. руб. частных инвестиций) и судостроительный кластер (15 организаций, 4000 работников, 0,5 млрд. руб. инвестиций). По информации ЦКР, в регионе ведут работу также туристический кластер и кластер энергоэффективных технологий. В качестве перспективных кластеров рассматриваются фармацевтика и информационные технологии, а также туристический бизнес, включая сферы детского и медицинского туризма.

Возможности создания кластера рыбной промышленности в Калининградской области

Рыбопромышленный кластер официально на территории области не сформирован. Считаем, что это упущение региональных властей, поскольку рыбная промышленность на протяжении десятилетий была специализацией в области.

Закон Калининградской области от 18 июня 2015 года № 434 «О наделении органов местного самоуправления муниципальных образований Калининградской области отдельными государственными полномочиями Калининградской области по поддержке развития рыбохозяйственного комплекса» наделил особыми полномочиями органы местного самоуправления Гурьевского и Светловского городских округов в целях осуществления поддержки предприятий рыбохозяйственного комплекса [3]. В качестве мер поддержки рыбоводства и рыболовства подразумеваются субсидии из средств областного бюджета на возмещение части затрат, связанных с осуществлением производственной деятельности.

В целях устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса Калининградской области с 2014 года действует государственная программа Калининградской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утвержденная постановлением Правительства Калининградской области от 04 февраля 2014 года № 40 (в ред. от 11.03.2020 № 125), в рамках которой действуют две подпрограммы: «Развитие рыболовства», «Развитие аквакультуры».

Необходимость развития кластерного подхода в рыбной промышленности региона уже была обоснована автором ранее [4]. Выделены условия, которые необходимы для эффективного формирования и развития отраслевого кластера: территориальная локализация, специализация в рамках отрасли, наличие коо-

перации со смежными и вспомогательными производствами, единая цифровая среда. Такие условия в рыбной промышленности региона есть.

На протяжении двух последних десятилетий перед рыбной отраслью стоят одни и те же проблемы: невысокая результативность деятельности предприятий, высокая капиталоемкость производства, отставание в области инноваций [5].

Рыбохозяйственный комплекс Калининградской области занимает одно из самых важных мест в рыбохозяйственном комплексе страны и является одной из ведущих промышленных отраслей региона. В частности, он обладает значительным флотом и хорошо развитой производственной инфраструктурой. Кроме этого, за годы развития рыбной промышленности в Калининградской области сложились мощная система профильного образования и высокий уровень отраслевой науки. Это говорит о том, что в кластере рыбной промышленности будут организации профессионального образования. Это, в первую очередь ФГОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», который готовит кадры именно для рыбной промышленности.

Объем вылова водных биологических ресурсов за 2019 год составил 256,27 тыс. тонн (на 0,6% выше уровня прошлого года), в том числе объем добычи (вылова) на прибрежном промысле – 47,04 тыс. тонн (на 1,7% выше уровня прошлого года) [6].

Ежегодно калининградскими рыбодобывающими организациями вылов водных биологических ресурсов составляет около 90% от общего допустимого улова. С 2019 года вырос срок закрепления долей квот добычи сразу на 5 лет с 10 до 15 лет – это создает хорошие условия для длинных инвестиций в отрасли.

Объем производства продукции аквакультуры (рыбоводства) за 2019 год составил 63 тонны (на 65,7% выше уровня прошлого года). Ассортимент выращиваемой товарной рыбы включает: карп, осетр, стерлядь, форель, сом.

Оборот организаций с основным видом деятельности «Рыболовство и рыбоводство» в 2019 году составил 14 491,1 млн рублей, что в действующих ценах на 4,7% меньше, чем в 2018 году.

Основными направлениями развития рыбной промышленности Калининградской области в настоящий момент являются:

- модернизация и вовлечение новых технологий в производство;
- создание и модернизация объектов береговой инфраструктуры, пунктов хранения;
- модернизация рыболовецких судов;
- развитие аквакультуры;
- увеличение уловов;
- расширение производства и увеличение выпуска рыбной продукции.

Все эти направления можно успешно реализовать при помощи создания кластера.

В качестве участников кластера могут выступать около 15 крупных предприятий, обеспечивающих вылов и переработку рыбного сырья, в том числе рыболовецкий колхоз «За Родину», ООО «Балтийский консервный завод» (Черняховск), ООО «Роскон» (Пионерский), ООО «Атлантис», ООО «Моредобыча».

Объем частных инвестиций предприятий рыбной промышленности региона в основной капитал в 2018 году составил 3,9 млрд. руб. Объем субсидий областного бюджета за тот же период – 72,48 млн.руб., средства федерального бюджета – всего 0,12 млн. руб. В условиях сформированного промышленного кластера, можно было претендовать не менее чем на 200 млн. руб. субсидий. В 2018 году ООО «Сервис Партнер» введен в эксплуатацию новый рыбоперерабатывающий комплекс Корат в г. Пионерский, который включает в себя холодильник класса А (температура хранения -минус 24 градуса) с объемом единовременного хранения до 2,5 тыс. тонн мороженой рыбопродукции, сухие склады класса А с объемом общей площадью 2 тыс. квадратных метров, рыбоконсервный цех с общим объемом производства до 4 млн банок в месяц, в том числе линию по производству кильки в томатном соусе мощностью до 2,3 млн банок в год, цех пресервов с общим объемом переработки до 200 тонн в месяц. Объем инвестиций по данному проекту составил 370 млн рублей.

За период действия государственной программы модернизировано 15 малотоннажных судов тип МРТК, которые осуществляют свою деятельность на прибрежном промысле. В 2018 году модернизировано 2 судна: МРТК Капитан Лобанов (ООО «Морская фирма Сталактит») и МРТК Кандава (ООО «Балтфиш-продукт»), тем самым решена задача по увеличению добывающих мощностей. Гораздо хуже обстоят дела с развитием рыбоводства, его объемы остаются незначительные. В первую очередь это связано с высокой себестоимостью товарной рыбы из-за дорогостоящих кормов. Новых инвестиционных проектов, направленных на выращивание товарной рыбы в 2018 году, не реализовывалось. С 2014 по 2018 годы объемы выращивания рыбы в Калининградской области сократились на 37%. В 2018 году калининградские предприятия аквакультуры произвели всего 38 тонн рыбы. Такая ситуация говорит о стагнации отрасли. Однако, объем производства в рыбопереработке из собственного сырья в регионе за четыре года вырос в 1,5 раза и составил 46,3 тонны.

В целом ситуация в рыбном хозяйстве Калининградской области неблагоприятная. Активизировать и стимулировать развитие отрасли можно с использованием кластерного подхода.

В настоящий момент пользуются поддержкой Минпромторга промышленные кластеры в области рыбного хозяйства, сформированные в Нижнем Новгороде, Астрахани.

Основная продукция промышленного кластера г. Астрахани:

Живые объекты аквакультуры и ВБР:

- карп, растительные рыбы: толстолобики, белый амур,
- осетровые рыбы: осетр русский, осетр ленский, белуга, стерлядь;
- частиковые рыбы: щука, судак, сом европейский;
- тропические объекты - красноклешневый рак, креветки.

Консервированная продукция из объектов аквакультуры:

- консервы премиум класса в алюминиевой банке вместимостью 230 г, снабженной ключиком для открывания (новая прогрессивная упаковка, чрезвычайно привлекательная для потребителя).

Широкий ассортимент продукции: консервы натуральные, бланшированные с добавлением масла, консервы из обжаренной рыбы в различных заливках и соусах, с овощами, с крупами и другими наполнителями и т.п.;

- консервы в стеклянной банке вместимостью 250 г. с металлической крышкой «твист».

Балычная продукция холодного копчения и провесная (подвяленная):

- из толстолобиков и веслоноса,
- из осетровых видов рыб, на подложке в полимерной упаковке под вакуумом.

Широкий ассортимент кулинарной продукции.

Икорная продукция:

- икра зернистая осетровых рыб различных видов в жестяных, алюминиевых и стеклянных банках различной вместимости от 56 до 500 г.;

- икра щуки.

Специализацией Калининградского кластера могли бы являться консервы

Якорными предприятиями кластера рыбной промышленности региона могут стать группа компаний «ЗА Родину», ООО «Роскон», группа компаний «Атлантис», ООО «Балтийский консервный завод», Группа компаний «Вичюнай Русь».

Группа компаний «ЗА Родину» представляет собой рыбоперерабатывающий комплекс полного цикла. Суда компании добывают более 17000 тонн рыбного сырья. Более 20000 тонн сырья перерабатывают производственные цеха предприятия. Более 30 млн. банок балтийской кильки, шпрот и шпротного паштета выпускается за год и продается в более чем 40 регионах страны. В 2016 году состоялся ввод в эксплуатацию современного комплекса по сортировке и заморозке рыбного сырья, добываемого на Балтике. Применяемые технологии позволяют максимально сохранить и передать полезные свойства рыбной продукции.

«Роскон» - новейший, высокотехнологичный рыбоконсервный комплекс, расположенный на берегу Балтийского моря в городе Пионерский в Калининградской области. Комплекс имеет выгодное месторасположение - развитая транспортная инфраструктура, незамерзающий морской порт, шоссе, железнодорожная ветка. ООО «Роскон» - резидент Особой экономической зоны в Калининградской области (объем инвестиций – 546,700 млн. руб.). Генеральный поставщик рыбного сырья и акционер ООО «Роскон» – крупнейшее рыбодобывающее предприятие России. При проектировании комплекса учитывался опыт передовых рыбоперерабатывающих предприятий Европы. Комплекс оснащен самым современным оборудованием («Baader», «Rosoma» - Германия, «SteriFlow» - Франция и др.). Профиль предприятия - выпуск рыбных консервов из сырья океанического промысла с применением высокотехнологического оборудования. Проектная мощность рыбоконсервного комплекса составляет 8 млн. физических банок в месяц. Выпуск продукции организован на 3-х производственных линиях:

Линия №1 - рыбные консервы в банке №6 (консервы натуральные с добавлением масла и консервы в томатном соусе).

Линия №2 - рыбные консервы в банке типа «hansa» (филе, класс «премиум»).

Линия №3 - рыбные консервы «Шпроты копченые в масле» в банке №2.

«Роскон» - единственное рыбоконсервное предприятие в России, которое способно производить одновременно такой ассортимент продукции.

Группа компаний «Атлантис» – резидент особой экономической зоны, представляющий собой большой производственный комплекс из трех действующих и одного строящегося заводов. ГК «Атлантис» является вертикально-интегрированной компанией, способной полностью обеспечить себя – начиная от переработки сырья и заканчивая выпуском готовой продукции.

На сегодняшний день средняя производительность продукции составляет 20 тонн в сутки. Ассортимент: креветки и палочки из рыбного филе в панировке, рыбные бургеры, филе трески в панировке, спринг-роллы с креветками и овощами, а также сладкие спринг-роллы с творогом, изюмом и курагой. Все продукты замороженные и

предварительно обжаренные». В планах компании – самостоятельное разведение креветки.

ООО «Балтийский консервный завод» выпускает консервы уже давно зарекомендовавшие себя и пользующиеся постоянным спросом: «Сардина в масле», «Сардинелла натуральная с добавлением масла», «Скумбрия», «Шпроты в масле Прибалтийские».

Группа предприятий «Вичюнай» создана в 1991 году. Это одна из самых больших и экономически сильных в Европе производителей крабовых палочек и прочих продуктов из сурими и рыбы.

Свою продукцию с товарным знаком «VICS» («Вичи») группа поставляет потребителям более чем в 57 стран мира. В группу предприятий «Вичюнай» входит 80 предприятий из 17 стран мира. Продукция изготавливается на 13 фабриках группы. В группе работает 8000 работников. Экспорт осуществляется в пять регионов: Балтию, Западную и Центральную Европу, Скандинавию, а также Восточную Европу и Азию. 85% от всей продаваемой продукции составляет экспорт. Предприятие ООО «Вичюнай-русь» (ООО „Vichiunai-RUS“) учреждено в 2002 году в городе Советске, Россия. На предприятии работает 1500 работников.

Таким образом, кластер рыбной промышленности может иметь достаточное количество участников, необходимую инфраструктуру и научное сопровождение на базе имеющихся в регионе образовательных и исследовательских организаций.

Заключение

Рыбная промышленность традиционно являлась отраслью специализации Калининградской области до 90-х годов прошлого века, после этого начался упадок в данной отрасли, который не закончен и сейчас. Для того, чтобы возродить ведущее место рыбной промышленности и обеспечить ее весомый вклад в ВРП региона, предлагается использовать институт формирования промышленного кластера, это позволит обеспечить приток федеральных субсидий не менее чем 200 млн. и позволит модернизировать производства аквакультуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779 "О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров"// Собрании законодательства Российской Федерации. – 2015. – N 32. - Ст. 4768

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2016 г. № 41 (ред. от 06.10.2017) «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения» // Собрании законодательства Российской Федерации. – 2016. – N 6. - Ст. 837

3. Закон Калининградской области от 18 июня 2015 года № 434 «О наделении органов местного самоуправления муниципальных образований Калининградской области отдельными государственными полномочиями Калининградской области по поддержке развития рыбохозяйственного комплекса»

4. Некрасова, О.О. Кластерный подход к формированию конкурентоспособности рыбной промышленности в Калининградском регионе // Балтийский экономический журнал. -2012.- № 2 (8). - С. 107-115.

5. Некрасова, О.О. Анализ специфических проблем и достижений рыбохозяйственного комплекса Калининградского региона // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики, управления и финансов: Сборник научных трудов Международной научной конференции. Главный редактор В.А. Волкогон. - 2013. - С. 165-170.

6. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы Калининградской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса» // Электрон. дан. Режим доступа URL: http://ryba.gov39.ru/files/godovoj_otchet_2018_compr.pdf.

TO THE QUESTION ABOUT THE FORMATION OF A FISH CLUSTER INDUSTRY IN KALININGRAD REGION

Nekrasova Olga Olegovna, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: olga.nekrasova@klgtu.ru

The article is devoted to the prospects for the development of the fishing industry. The purpose of the work is to show the advantages of creating an industrial cluster for the regional fisheries. The possibilities of using industrial clusters as an instrument of state stimulation of the development of industries in the regions are considered. The novelty of the study is the substantiation of the presence at the moment of all the necessary conditions for the formation of a cluster in the fishery complex of the Kaliningrad region.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИКИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ НА ВЫБОР СТРАТЕГИИ ХЕДЖИРОВАНИЯ СЫРЬЕВОГО АКТИВА (ПШЕНИЦА)

Панарина Дарья Сергеевна, начальник отдела управления товарными рисками

Группа компаний «Содружество», г. Светлый, Калининградской область, Россия,
e-mail: dasha_0706_92@mail.ru

В статье анализируется влияние динамики макроэкономических индикаторов сырьевого рынка, таких, как индекс Refinitif CRB Index, фьючерсы NYMEX WTI Light Sweet crude oil, индекс доллара США (DXY), индекс S&P 500 и фьючерсы на золото COMEX Gold futures, на движение наличных цен четырех анализируемых видов пшеницы, а именно Soft Red Winter Wheat No 2 USG FOB, Soft White Wheat Rouen France FOB Position, KORTES milling wheat 11,5 % Wholesale Spot Novorossiysk Russia и KORTES milling wheat 11,5 % Wholesale Spot Ukraine. Делается вывод о более слабом отклике российской пшеницы на внешние шоки по сравнению с остальными тремя видами пшеницы ввиду ряда факторов. Ставится вопрос о хеджировании анализируемого сырьевого актива в целом и фрахтовых издержек, в частности.

Усиление процессов глобализации мировой экономики приводит к росту чувствительности национальных экономик к изменениям на внешних рынках, что особенно актуально для стран с формирующимися рынками и сырьевых экспортеров.

По оценкам аналитиков USDA (Минсельхоз США) урожай российской пшеницы текущего года обещает быть одним из рекордных – 77 млн т. Больше – свыше 85 млн т – удалось собрать лишь в 2017 г. В свою очередь, чувствительность российского сырьевого рынка к макроэкономическим шокам и его волатильность обуславливают рост неопределенности в доходности экспорта пшеницы. Следовательно, целесообразно определить зависимость российской пшеницы от макроэкономических показателей.

Для анализа физического рынка на временном интервале 2018-2020 гг в информационной системе Thomson Reuters были выбраны данные по следующим видам пшеницы: американская Soft Red Winter Wheat No 2 USG FOB (тикер Q2SRW-USG-C1), европейская Soft White Wheat Rouen France FOB Position (тикер W-FOBROUEN-P1), российская KORTES milling wheat 11,5% Wholesale Spot Novorossiysk Russia (тикер KTS-W11RUBS-FOB) и украинская KORTES milling wheat 11,5% Wholesale Spot Ukraine (тикер KTS-W11UABS-FOB).

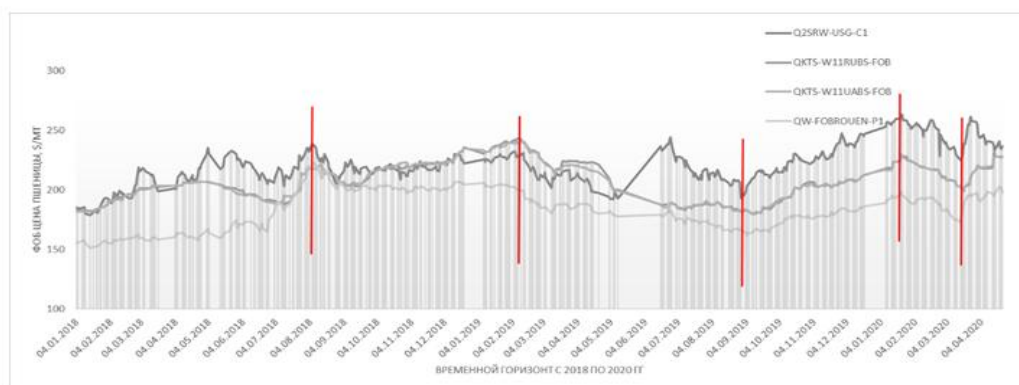


Рис. 1 Влияние внешних шоков на динамику наличных цен пшеницы

По итогам расчета коэффициента корреляции между анализируемыми видами зерна, российская пшеница KORTES milling wheat 11,5% Wholesale Spot Novorossiysk Russia и украинская пшеница KORTES milling wheat 11,5% Wholesale Spot Ukraine отличаются высокой корреляцией, равной 0,89 (коэффициент корреляции по шкале Чеддока с выборкой в один год), близкой к 1. В свою очередь, американская пшеница Soft Red Winter Wheat No 2 USG FOB отличается наибольшей корреляцией (0,28 по шкале Чеддока) с европейской пшеницей Soft White Wheat Rouen France FOB.

Важно отметить, что все виды анализируемой пшеницы характеризуются общим направлением тренда на многих интервалах временного горизонта 2018-2020 гг. Также для них характерно почти синхронное изменение тренда под влиянием внешних шоков. На рисунке 1 горизонтальными линиями выделены экстремумы, после прохождения которых происходил разворот тенденции. Пики проходятся на август 2018, февраль и сентябрь 2019, январь и март 2020 г. Тенденции определились путем построения линии тренда на графиках цен.

Среди макроэкономических факторов, оказывающих влияние на сырьевой рынок в целом, для пшеницы характерны следующие показатели наиболее влияющие на ее динамику:

1 ожидания по урожайности и сбору, как в разрезе отдельных стран экспортеров, так и общемировой показатель;

2 торговая политика ключевых экспортеров/импортёров пшеницы;

3 качество урожая и климатические условия;

4 стоимость энергоресурсов;

5 валютные курсы и проводимая денежно-кредитная политика государств-участников торговли.

В международной торговле существует несколько основных индикаторов, которые отражают ситуацию на сырьевых рынках (агропродукция): индекс Refinitif CRB Index, фьючерсы NYMEX WTI Light Sweet crude oil, индекс доллара США (DXY), индекс S&P 500 и фьючерсы на золото COMEX Gold futures.

Таблица 1

**Анализ динамики основных индикаторов сырьевого рынка
и графика наличных цен выбранных видов пшеницы**

№ п/п	Индекс Refinitif CRB Index	Фьючерсы NYMEX WTI Light Sweet crude oil	Индекс доллара США (DXY)	Индекс S&P 500	Фьючерсы на золото COMEX Gold futures
Март/Апрель 2020 г	Падение индекса, 16 марта 2020 до уровня 101,4824 usd	Катастрофическое падение котировок 20 апреля до уровня -37,63 usd	Высокая волатильность индекса в течение марта/апреля с минимумом (09 марта) на уровне 94,90 usd и максимумом 102,992 usd (20 марта) при среднем уровне в течение 2-х лет, равном 98 usd	Двухлетний минимум индекса, зафиксированный 23 марта 2020 г, начало верхсходящей тенденции	Интервальный обвал котировок 18 марта 2020 г до уровня 1484 usd, но в целом верхсходящий тренд сохраняется
Янв/Февраль 2020 г	Пик индекса 29 декабря 2020 на уровне 187,1793 usd	На 06 января 2020 приходился пик котировок на нефть 63,27usd, соответственно далее началась нисходящая тенденция вплоть до 20 апреля 2020.	На 20 февраля приходится пик верхсходящего тренда на уровне 99,87 usd далее следует падение	На 20 февраля 2020 г приходится пик индекса на уровне 3373,23 Usd и окончание верхсходящей тенденции и затем резкое падение до марта 2020	
Август/Сентябрь 2019 г	Падение Индекса, 25 августа 2019 до уровня 168,6101 usd	-	На 30 сентября 2019 приходится пик верхсходящего тренда на уровне 99,38 usd далее следует нисходящий тренд вплоть до января 2020	-	Пик верхсходящего тренда, фиксируемый на уровне 1545,9 usd 03 сентября 2019 г, далее следует разворот тренда до ноября 2019
Янв/Февраль 2019 г	Падение индекса 30 декабря 2018 г до уровня 170,9661 usd	Падение котировок на нефть 28 декабря 2018 до уровня 45,33 usd	Начало верхсходящей тенденции вплоть до мая 2019	Минимум на интервальном периоде (26 декабря 2018 г) на уровне 2351,10 usd, начало верхсходящей тенденции вплоть до февраля 2020	Окончание верхсходящего тренда, пик зафиксирован 20 февраля 2019 г на уровне 1343,3 usd, тренд будет длиться до мая
Авг/Сентябрь 2018 г	-	Высокая волатильность на временном интервале июнь-октябрь 2018г; на 17 августа приходится падение котировок до 65,91 usd.	-	-	Интервальный минимум, фиксируемый на уровне 1176,5 usd 17 августа 2018, окончание нисходящей тенденции, разворот тренда

Из представленных данных в таблице 1 видно, что наибольшим импульсным откликом на динамику мировых цен анализируемой зерновой культуры обладает изменение Индекса Refinitif CRB Index и динамика котировок фьючерсов NYMEX WTI Light Sweet crude oil. По данным расчета исторической волатильности за год, российская (тикер KTS-W11RUBS-FOB) и украинская (тикер KTS-W11UABS-FOB) пшеница обладает наименьшей волатильностью и чувствительностью к основным индикаторам сырьевых рынков, сохраняя при этом общую направленность мирового тренда. Если обратиться к таблице 2, можно отметить, что наиболее чувствительна к изменениям макроэкономических показателей американская пшеница (тикер QKTS-W11RUBS-FOB), значение волатильности 35,72%, в свою очередь, российская пшеница (QKTS-W11RUBS-FOB) обладает самым низким показателем волатильности, равным 14,20%.

Таблица 2

Расчет исторической волатильности цен анализируемых видов пшеницы за год

Тикеры анализируемых видов пшеницы	Значение исторической волатильности за год
QKTS-W11RUBS-FOB	14,20%
Q2SRW-USG-C1	35,72%
KTS-W11UABS-FOB	14,54%
QW-FOBROUEN-PI	16,76%

Более слабый отклик российской пшеницы на внешние шоки обусловлен рядом факторов:

1. низкая ликвидность отечественных сырьевых бирж (секция агропродукция);
- 2 отсутствие большого количества отечественных игроков на товарном финансовом рынке;
- 3 участие государства в формировании цен на агропродукцию (в частности пшеница).

Одним из факторов ценообразования экспортируемой пшеницы являются фрахтовые издержки, порядка 10-20% (на базисе поставки CIF). Что является одним из факторов зависимости цены пшеницы от стоимости энергоресурсов и динамики котировок фьючерсов NYMEX WTI Light Sweet crude oil, в частности. Вследствие волатильности и чувствительности цен российской пшеницы к внешним шокам может рассматриваться вопрос использования инструментов хеджирования для фиксации цены реализации части или всего объема продукции.

Для стабилизации цены экспортера в будущем возможно использование различных инструментов хеджирования, которые могут позволить зафиксировать курс валют на сделку экспорта, а также цену реализации продукции и фрахтовые издержки, в частности.

В целом, сегодня торговля фрахтовыми деривативами является активно развивающимся рынком деривативов. Высокая волатильность на рынке энергоресурсов обуславливает увеличение участников торговли фрахтовыми деривативами, которые представляют возможность хеджирования грузоперевозок.

В 2019 году средний дневной объем торгов фьючерсами на насыпные грузовые перевозки составлял около 5700 лотов в день. Открытый интерес по всем контрактам на деривативы сухих грузов (фьючерсы и опционы) составляет около 590 000 лотов (по состоянию на 30.06.2020). За последние пять лет средний объем торгов фрахтовыми фьючерсами оставался относительно постоянным и составлял около 5000 лотов в день. Открытый интерес по всем фьючерсам на фрахт колебался от 200 000 до 350 000 лотов.

Наиболее ликвидными фрахтовыми деривативами являются: форвардные соглашения о фрахте (FFA), фрахтовые фьючерсы, опционы и свопы. Если форвардные соглашения о фрахте торгуются на условиях принципал-принципал, не индексируясь биржами, то остальные указанные деривативы являются биржевыми инструментами.

Наиболее ликвидной площадкой торговли фрахтовыми деривативами является лондонская Балтийская биржа (Baltic Exchange). Ежедневно публикуемый Baltic Dry Index является рыночным барометром и ведущим индикатором судоходной отрасли. Он строится на основании данных по рейсовым ставкам и ставкам рейсового таймчартера. Из состава индекса можно заключить, что ведущая роль на фрахтовом рынке сухогрузного трампового тоннажа принадлежит зерну — индекс отводит зерну суммарный вес 40%. Если обратиться к рисунку 2, можно отметить, что анализируемый индекс достаточно волатилен на анализируемом временном горизонте 2019-2020 гг.

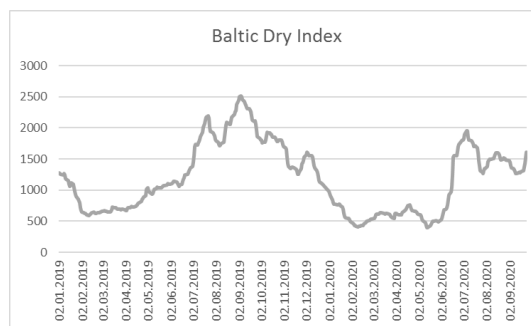


Рис. 2 Динамика индекса *Baltic Dry Index*, *usd/NU*

Рассмотрим фрахтовые деривативы Балтийской биржи как инструмент хеджирования фрахтовых издержек. Клиринг по данным дериватам может производиться на ведущих мировых биржах: NASDAQ OMX Commodities, European Energy Exchange и Chicago Mercantile Exchange (CME). Происходит это следующим образом, в конце дня на счет клиента зачисляется разница между ценой бумажного контракта и рыночным индексом *Baltic Dry Index*.

Основными брокерами, которые в настоящее время занимаются торговлей фьючерсами на сухие насыпные грузовые перевозки, являются: Freight Investor Services (FIS), Clarkson's, Simpson Spence Young (SSY), GFI, BRS, Arrow Shipbroking и Braemar Atlantic Securities.

Если не брать в расчет судовладельцев, то остальные игроки фрахтового рынка заинтересованы в защите от увеличения фрахтовых ставок, следовательно находятся в короткой позиции с точки зрения хеджа. При ожидании роста фрахтовых ставок, основанном на анализе индикаторов рынка, зерновым компаниям необходимо продавать фрахтовые деривативы, при условии нормальной корреляции деривативов и хеджируемого актива, закрывая позицию и фиксируя результат. В целом хеджирование фрахтовых ставок целесообразно как для импортеров, так и для экспортеров в зависимости от условий договора, то есть в зависимости от того, какая сторона принимает на себя издержки за грузоперевозки.

В условиях роста товарооборота российской пшеницей, заинтересованности в ней как в значительной экспортной составляющей и в увеличении её прибыльности, отечественные компании-экспортёры должны быть заинтересованы в фиксации цены продажи в будущем, а также её основных составляющих, таких как фрахтовые ставки. Важно отметить, что хеджирование предполагает существенные затраты на его осуществление, однако с учетом роста экспорта, выходом на мировой рынок, где управление рыночными рисками является нормальной практикой, волатильностью наличных цен и значительной зависимостью всхода и сбора урожая пшеницы от климатических условий, во многом издержки по его проведению могут быть компенсированы от получаемых результатов, то есть от фиксации уровня прибыльности экспорта.

Таким образом, в условиях глобального сырьевого рынка выбор стратегии хеджирования обуславливается корреляцией хеджируемого актива с хеджирующим инструментом и мировыми наличными ценами аналогичной категории товаров, анализом индикаторов рынка и их динамики, а также стоимостью самого хеджирования для компании. Многие мировые компании, присутствующие на отечественном рынке (Cargill, Glencore и т.д.) уже осуществляют хеджирование сделок с российской пшеницей, используя деривативы, котируемые мировыми сырьевыми биржами. В целом слабая распространенность данного способа управления финансовыми рисками в российских компаниях обуславливается сложностью доступа к международным биржам и брокерам, слабой развитостью собственного финансового рынка агросырьевых финансовых инструментов и недостаточностью профессиональных кадров на трудовом рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панарина Д.С. Управление ценовыми рисками в компаниях АПК на примере Калининградской области / Д.С. Панарина // VI Международный Балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы форума. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – С. 773- 779.
2. Панарина, Д.С. Базисный риск при хеджировании российской продовольственной пшеницы (Черноморский регион)/ Д.С. Панарина // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2018. - №3. - С. 157-161.
3. Официальный сайт THE CME GROUP [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.cmegroup.com/market-data/volume-open-interest/exchange-volume.html> (Дата обращения: 16.09.2020).
4. Официальный сайт THE BALTIC EXCHANGE [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.balticexchange.com/en/index.html> (Дата обращения: 16.09.2020).

5. Официальный сайт Московской биржи [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://moex.com/s868> (Дата обращения: 16.09.2020).

6. Электронная база данных Thomson Reuters. Режим доступа: лицензионный ресурс.

THE INFLUENCE OF THE MACROECONOMIC INDICATORS DYNAMICS ON THE CHOICE OF A HEDGING STRATEGY (WHEAT)

Panarina Darya Sergeevna, Head of commodity risk management division

Group of companies "Sodrugestvo",
Svetly, Russia, e-mail: dasha_0706_92@mail.ru

Abstract: The article analyzes the influence of the dynamics of macroeconomic indicators of the commodity market, such as the Refinitif CRB index, NYMEX WTI Light Sweet crude oil futures, the US dollar index (DXY), the S&P 500 index and COMEX Gold futures, on the movement of cash of the four analyzed types of wheat, namely Soft winter red wheat No. 2 USG FOB, soft white wheat Rouen, France, FOB position, milling wheat KORTES 11.5% Wholesale Spot Novorossiysk Russia and milling wheat KORTES 11.5% Wholesale Spot Ukraine. The conclusion is made about a weaker response of Russian wheat to external shocks. The question is raised about the hedging of the analyzed raw material asset, in general, and freight costs, in particular.

УДК 332.143

К ВОПРОСУ О ДИАГНОСТИКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Побегайло Марина Григорьевна, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.pobegajlo@klgtu.ru

В научной статье поставлена проблема отсутствия на текущий период времени и необходимости разработки единого методического подхода к диагностике экономической безопасности отдельных отраслей в рамках региональной экономики. В качестве объекта исследования выбран рыбохозяйственный комплекс Калининградской области, представлены основные результаты анализа его современного состояния, выявлены отдельные проблемы и угрозы экономической безопасности. Более подробно рассмотрены этапы диагностики экономической безопасности региона и поставлены задачи их адаптации с учетом специфики рыбохозяйственного комплекса Калининградского региона.

В настоящее время одной из важнейших составляющих обеспечения устойчивого развития государства, региона, отраслей является соответствие основных экономических параметров имеющимся критериям и индикаторам экономической безопасности. Как известно, под экономической безопасностью в самом общем виде понимают состояние защищенности объекта от негативного воздействия внешних и внутренних угроз. Существует множество определений значения и сущности данного термина, вот уже несколько десятилетий как достаточно плотно вошедших не только в основные нормативно-правовые документы и стратегию развития нашей страны, но и в повседневную жизнь ее граждан. Например, по определению Сенчагова В.К., экономическая безопасность трактуется как «состояние экономики и институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социальная направленность политики, достаточный оборонный потенциал даже при неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов» [7]. Интересны также и другие определения данного понятия, их на сегодняшний день насчитывается более тридцати. Проанализировав основные позиции, можно отметить, что все они в своем содержании учитывают критерии защищенности и устойчивости экономического развития, что очевидно. Однако, есть и другая сторона вопроса, которая позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время в научной среде отсутствует унифицированное понимание сущности рассматриваемой категории.

Можно отметить также проблему выбора системы показателей для диагностики состояния экономической безопасности на различных уровнях. Так, существует более ста индикаторов экономической безопасности на уровне государства, однако, зачастую они довольно сильно отличаются друг от друга, как

по своей сути, так и по рекомендуемым пороговым значениям, т.е. предельно допустимым границам изменения показателей. Таким образом, на наш взгляд, актуальна следующая проблема - отсутствие единого методического подхода к диагностике не позволяет с точностью проводить мониторинг факторов и уровня экономической безопасности, а значит, и не дает достаточной информационно-аналитической составляющей для принятия эффективных управленческих решений по нейтрализации / локализации / предотвращения негативного воздействия выявленных угроз.

Если же перейти от уровня государства к регионам, то мы видим, что индикаторы, характеризующие основные составляющие экономической безопасности государства, обычно разделенные по укрупненным блокам: производственно-финансовые и социально-демографические индикаторы, далее детализируются на региональном уровне в различных проекциях, характеризующих уже особенности отдельных сфер развития экономики региона. Например, можем представить декомпозицию индикаторов экономической безопасности в следующем виде (рис.1).



Рис. 1 Индикаторы экономической безопасности страны и региона

Если же остановится подробнее на оценке уровня региональной экономической безопасности, то необходимо уже исследовать каждый регион в отдельности с учетом его специфики развития и имеющегося потенциала. В первую очередь, следует обратить здесь внимание на отрасли, которые и составляют основу экономики региона, проанализировать их состояние, выявить основные тенденции, факторы роста, наличие сдерживающих сил, в том числе в аспекте экономической безопасности. Для этого приведенная выше система индикаторов должна подлежать еще большей декомпозиции, уже с учетом отраслевого аспекта. Однако, здесь возникает следующая проблема – что принять за основные индикаторы экономической безопасности отрасли? Как показывает анализ имеющихся научных подходов, к отраслевым индикаторам следует относить адаптированные макроэкономические и количественные производственно-хозяйственные показатели безопасности и адаптированные показатели безопасности в разрезе региона [2]. Еще раз скажем, что в научной сфере нет единства и систематизации данных индикаторов. Можно ли выработать единый подход к классификации данных показателей? Станет ли возможным применение этого подхода к различным регионам и различным отраслям и насколько он унифицирован? Какова сущность диагностики состояния экономической безопасности в отраслевом аспекте? Вот самые общие вопросы, которые требуют, на наш взгляд, особого внимания и разработки единого, адаптированного к российской экономике, методического подхода к диагностике уровня экономической безопасности.

В рамках данной научной статьи остановимся несколько подробнее на проблемах диагностики региональной экономической безопасности, включая отраслевые аспекты. Так, рассматривая более подробно систему индикаторов экономической безопасности региона, можно говорить о том, что они позволяют проанализировать состояние 13 основных сфер экономики, результаты которых могут быть обобщены в рамках трех характеристик:

- обеспечение расширенного воспроизводства социально-экономической инфраструктуры региона;
- критическая зависимость региона от импорта продукции;
- поддержание необходимого уровня благосостояния населения региона.

Названный выше подход может быть представлен в виде следующей структуры (Рис.2)

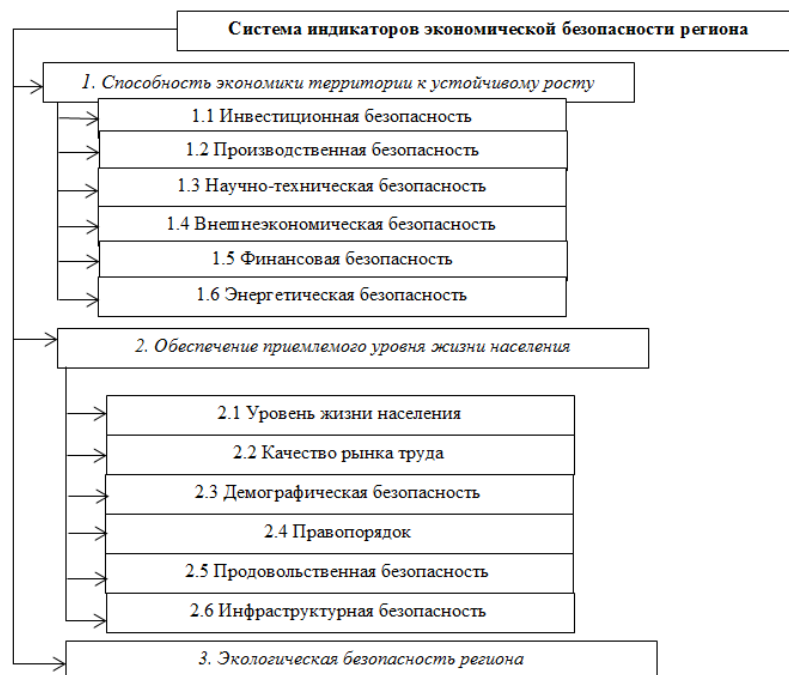


Рис. 2 Основные сферы региональной экономической безопасности

Каждая из представленных на рисунке 2 групп включает определенный набор индикативных показателей диагностики экономической безопасности региона, причем их состав формируется с учетом состава и форм проявления специфических угроз безопасности. Сама диагностика региональной экономической безопасности осуществляется в следующей последовательности

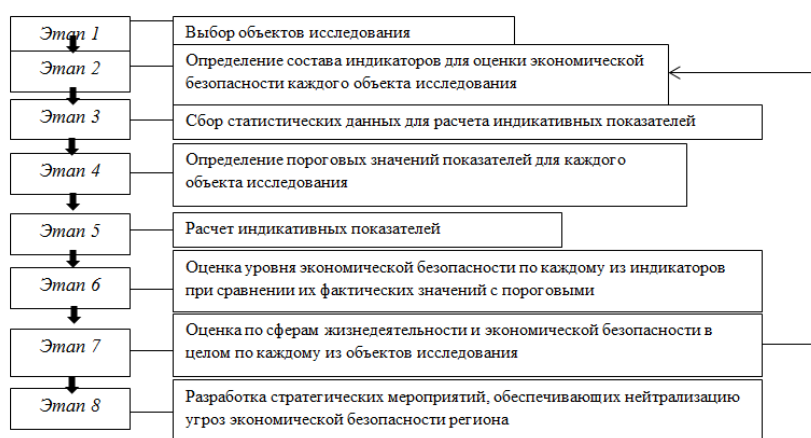


Рис. 3 Этапы диагностики региональной экономической безопасности

При этом следует учитывать, что в случае выявления высокого уровня кризисной ситуации региона (по результатам реализации этапа 7) необходимо произвести дополнительный сбор показателей, позволяющий сделать более качественный анализ угроз экономической безопасности региона. Говорить о кризисной ситуации в регионе можно тогда, когда в результате диагностики выявлены превышения пороговых значений по отдельным показателям. Для такой ситуации характерны отрицательные изменения в воспроизводственных процессах региона, в социальной сфере, экологической обстановке, угрожающие качеству жизни населения, политической стабильности общества и устойчивости производственно-хозяйственного потенциала экономики региона. Все это требует принятия соответствующих мер по нейтрализации выявленных угроз, направленные в конечном итоге на развитие экономики в целом и повышение уровня его экономической безопасности.

Далее перейдем к особенностям диагностики экономической безопасности на уровне отдельных отраслей и комплексов. Одной из основных угроз экономической безопасности государства российскими учеными и экономистами признана неравномерность развития регионов страны. Действительно, имея изначально различный потенциал (ресурсы, территорию и т.п.) регионы не могут быть одинаковыми по уровню своего развития. Это означает, что не представляется возможным подходить к анализу их состояния и оп-

ределению направлений развития с одной и той же системой индикаторов, одним подходом к диагностике. В рамках темы настоящей статьи мы не будем останавливаться на этом вопросе подробно, однако это является предметом дальнейшего исследования автора. Попробуем перейти от общих вопросов к частным и рассмотрим отраслевые особенности оценки уровня экономической безопасности на примере конкретной отрасли, а именно рыбной отрасли Калининградского региона. Задачей нашей выберем определение проблематики исследования подходов к диагностике экономической безопасности рыбной отрасли с целью разработки направлений ее дальнейшего развития и повышения эффективности.

Выбор объекта исследования не случаен. Как известно, рыбохозяйственный комплекс традиционно имеет одно из важнейших значений для формирования устойчивой экономики Калининградского региона [1]. В различные периоды времени доля производства и переработки существенно различалась по своим значениям, однако, как свидетельствуют статистические данные, в последнее время после многолетнего периода кризиса наблюдается заметная тенденция к улучшению ситуации в отрасли, основные показатели стабильны, а по отдельным показателям фиксируется даже рост. Далее кратко охарактеризуем состояние рыбохозяйственного комплекса по отдельным наиболее важным показателям. Традиционно к ним относят анализ сырьевой базы, производства рыбной продукции, соотношение импорта и экспорта рыбы, состояние основных фондов, трудовые ресурсы и заработную плату. Основные показатели проанализируем, опираясь на информацию официальной статистики [6]. В последние три года среднегодовой вылов рыбы остается на уровне чуть более 250 тыс. тонн, за 2019 год выловлено 256 тыс. тонн. И в 2017 г., и в 2018 г. наблюдается прирост объемов добычи не менее, чем на 0,5-0,9 % ежегодно. Структура объемов вылова рыбы по районам промысла в 2019 г. несколько изменилась:

- увеличился объем улова во внутренних водоемах (на 26,4%) и в открытой части океана (на 18%);
- уменьшился – в 200-метровых прибрежных водах зарубежных государств (на 23,9 %) и в рыболовной зоне РФ (на 4,8%).

Наибольшую долю занимает вылов в открытой части океана, при этом удельный вес вырос за последние 5 лет с 49,4% в 2015 г. до 55,8% в 2019 г.

Переходя к характеристике производства рыбной продукции, отметим, что в 2019 г. в Калининградской области занимались производством более 60 предприятий, организаций и индивидуальных предпринимателей. В общей структуре предприятий крупные и средние составляют 85,8%, малые (включая микропредприятия) – 11,0%, индивидуальные предприниматели – 3,2%. В целом производство рыбы, переработка и консервирование в 2019 г. выросло на 5,0% по сравнению с 2018 г. и составило 352,3 тыс. тонн, однако объем выпуска консервов снизился на 9,8%.

Отметим, что производственные мощности предприятий и организаций рыбохозяйственного комплекса региона продолжают использоваться недостаточно:

- мощности добывающих предприятий по производству рыбы мороженой были загружены на 39,2 % (для сравнения в 2018 – на 47,1%);
- производственные мощности по выпуску консервов рыбных всех видов использованы на 35,8 % (в 2018 – на 51,9%), пресервов – на 28,7% (в 2018 – на 32,7%).

Среди предприятий, занимающихся производством этих видов продукции, наибольший уровень загрузки мощностей использовали ООО РК «За Родину», ООО «Балтком», ООО ГК «Атлантис», ЗАО «Вестрыбфлот», АО «Атлантрыбфлот». Вышеприведенные данные говорят о том, что предприятия недоиспользуют имеющиеся возможности, а соответственно, недополучают потенциально возможный экономический эффект, что с точки зрения экономической безопасности также является внутренней угрозой. Если говорить о еще одной угрозе – степени износа основных фондов, то по состоянию на 2019 г. по виду деятельности «Рыболовство и рыбоводство» основные фонды крупных и средних предприятий изношены на 42%, по переработке и консервированию рыбы, ракообразных и моллюсков – на 58,8%. При этом обычно данный показатель сравнивают со средним по всему региону. Отметим, что в целом степень износа основных фондов по области составила 31,6%, т.е. рыбохозяйственный комплекс обладает довольно изношенными основными фондами в сравнении с другими отраслями. В рамках диагностики отрасли по индикаторам экономической безопасности также следует отметить, что пороговое значение степени износа составляет 35-40%, здесь мы видим также несоответствие, что можно классифицировать как еще одну угрозу стабильности и безопасности.

Далее кратко скажем про экспорт и импорт рыбной продукции по состоянию на 2019 г.:

- стоимостные объемы экспорта рыбы и ракообразных, моллюсков и прочих водных биоресурсов возросли на 12,2%, готовой или консервированной рыбы сократились на 43,8%;

- импорт рыбы и ракообразных, моллюсков и прочих водных беспозвоночных, по данным Калининградской областной таможни, вырос на 11,9%, готовой или консервированной рыбы, икры осетровых и ее заменителей – на 39,6% к уровню 2018 г.

Доля импорта рыбы и рыбопродуктов в общем объеме импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья составила 10%, что выше предыдущего года на 2%. Здесь мы опять же можем

говорить о тенденции к росту зависимости от импорта продукции в регион, что в аспекте обеспечения продовольственной безопасности является риском и требует постоянного мониторинга.

Если анализировать состояние отрасли с позиции продовольственной безопасности, то автором уже проводилось исследование в данном аспекте более подробно [3,4,5], однако стоит коснуться того факта, что здесь важно не только физическое наличие и достаточность рыбы и рыбной продукции для удовлетворения потребностей населения региона, но и экономическая доступность. А это уже более серьезный критерий, требующий подробного анализа, связанного с уровнем жизни населения и, опять же, диагностикой экономической безопасности. Остановимся лишь на краткой характеристике ценовой ситуации на внутреннем рынке области, отметим, что за последние три года она характеризовалась стабильными показателями темпов роста потребительских цен на рыбную продукцию (в среднем на 19% по сравнению с 2018 г.). При этом значительное повышение цен зафиксировано на следующие виды рыбы и рыбной продукции (перечислим по степени убывания значения): рыба мороженая неразделанная, консервы рыбные в томатном соусе, рыба живая и охлажденная, филе рыбной. Существенное влияние на потребление рыбной продукции населением оказывает платежеспособность. В 2019 г. потребительские расходы жителей региона на рыбные продукты питания выросли на 33,2%, на душу населения приходилось 16,0 кг рыбы и рыбопродуктов в год, что соответствует тому же значению в прошлом году. Получается, что оставаться на том же уровне в потреблении рыбы с каждым годом становится все сложнее, т.е. экономическая доступность уменьшается, а значит и уровень продовольственной безопасности тоже.

В целом по результатам оценки рыбохозяйственного комплекса региона можно выделить не только существующие проблемы, выросшие уже даже в реальные угрозы, но и некоторые позитивные тенденции, которые дают необходимость разработки и внедрения шагов по ее модернизации и дальнейшему развитию. Например, есть тенденция роста коэффициента обновления основных средств, доля новых основных фондов (за счет ввода в действие новых основных средств, модернизации, реконструкции) в общем объеме поступивших основных фондов по виду деятельности «Рыболовство и рыбоводство» составила 81,3%, по виду деятельности «Переработка и консервирование ракообразных и моллюсков» - 99,8%. Безусловно, отрасль требует больших объемов инвестиций, ведь состояние и возрастная структура основных фондов напрямую зависит от величины инвестиций, направленных на модернизацию и обновление флота, а также строительство береговых перерабатывающих предприятий. Основной объем инвестиций в 2019 г. был направлен на приобретение новых машин, оборудования, при этом источником их стали собственные средства предприятий и организаций комплекса. В 2014-2019 гг. положительное влияние оказала и Государственная программа Калининградской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса на 2014-2019 г. первый этап», за счет которой также удалось провести ряд мероприятий по модернизации и усовершенствованию основных производственных фондов рыбохозяйственного комплекса, что влияет на объемы добычи водных биологических ресурсов. Однако, многие угрозы экономической безопасности для отрасли в целом все же остаются реальными, требующими постоянного анализа.

Все вышперечисленное остро ставит проблему современной диагностики уровня экономической безопасности рыбохозяйственного комплекса, т.к. от своевременного выявления возможных рисков зон и угроз зависит скорость разработки и принятия конкретных решений по нейтрализации их негативных последствий. Проблема требует разработки подхода к совершенствованию как самого процесса диагностики, так и уточнений системы индикаторов безопасности, а также их пороговых значений. Нам представляется, что перечисленные на рис.3 этапы диагностики региональной экономической безопасности должны быть адаптированы далее на отраслевом уровне с учетом специфики конкретной отрасли. В частности, предметом дальнейшего исследования в качестве таковой нами и будет избрана рыбная отрасль Калининградского региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильичева Т. Х., Побегайло М. Г. Рыбохозяйственный комплекс в системе экономической безопасности страны: учебно-методическое пособие по освоению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения по специальности 38.05.01 – 2 2 2 2 Экономическая безопасность. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019 г. 19с.
3. Кузнецова Е.И. Экономическая безопасность: учебник и практикум для вузов / Е. И. Кузнецова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 294 с.
4. Побегайло М.Г., Горбунова В.Б. Некоторые проблемы развития рыбохозяйственного комплекса в аспекте обеспечения региональной продовольственной безопасности // Балтийский экономический журнал. 2018. - № 1 (21). С. 67-75.
5. Побегайло, М. Г. Обеспечение продовольственной безопасности региона как элемент системы его экономической безопасности // Балтийский экономический журнал №1 (13) июнь 2015.:
6. Периодический научно-практический журнал. - Калининград: Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Балтийский институт экономики и финансов» (НОУ ВПО «БИЭФ»), 2015. – С.117-124.

7. Побегайло, М. Г., Ильичева, Т. Х. Перспективы развития рыбохозяйственного комплекса Калининградской области // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. №2 (40). 2015.: Научно-теоретический журнал. - Калининград: Калининградский филиал СПбУ МВД России, 2015. 162 с. – С.134-138.

8. Рыбохозяйственный комплекс Калининградской области (в рамках Государственной программы Калининградской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса на 2014-2019 г. 1 этап»). Аналитическая записка / Калининградстат – Калининград, 2020 – 21 с.

Экономическая безопасность России: Общий курс: учебник/ Под ред. В.К.Сенчагова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 815 с.

ON THE ISSUE OF DIAGNOSTICS OF ECONOMIC SECURITY OF THE FISHING INDUSTRY OF THE KALININGRAD REGION

Pobegailo Marina Grigorievna, associate professor,
head of the Department of Economic Security

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.pobegajlo@klgtu.ru

The scientific article raises the problem of the current lack of time and the need to develop a unified methodological approach to the diagnosis of economic security of individual industries within the regional economy. The object of the research is the Kaliningrad region's fisheries complex, the main results of the analysis of its current state are presented, and individual problems and threats to economic security are identified. The stages of diagnostics of the economic security of the region are considered in more detail and the tasks of their adaptation are set taking into account the specifics of the Kaliningrad region's fisheries complex.

УДК 332.025.12

ИННОВАЦИОННЫЙ АКТИВНЫЙ СЦЕНАРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Радионова Елена Сергеевна, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: kgturadionova@gmail.com

Статья посвящена стратегическому планированию регионального развития на примере Калининградской области. Обоснована необходимость использования в качестве базового активный сценарий, который доработан автором путем добавления инновационной составляющей. Определено, что регион имеет все возможности для реализации предлагаемого сценария. Доказано также, что без эффективного применения инноваций развитие региона не позволит обеспечить целевые показатели. Новизну представляют рекомендации по корректировке текущей стратегии социально-экономического развития области на долгосрочный период. Цель статьи – обосновать необходимость использования инновационного активный сценария в развитии региона с 2021 года.

В настоящее время развитие территории на уровне региона планируется государственными органами во взаимодействии с предпринимателями и общественностью путем разработки определенных документов стратегического планирования. Эти документы перечислены в Федеральном законе РФ от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "О стратегическом планировании в Российской Федерации"[1], к ним относятся:

- стратегия социально-экономического развития субъекта РФ;
- прогноз развития региона и бюджетный прогноз на долгосрочный период (более 6 лет) прогноз развития на среднесрочный период (от 3 до 6 лет);
- план мероприятий по реализации стратегии;
- государственные программы субъекта РФ;
- схема территориального планирования.

Основным документом планирования является стратегия, в которой заданы основные параметры развития региона, в числе которых:

- приоритеты;
- цели и задачи;
- основные сценарии развития.

Сценарий подразумевает определенный курс действий, включающий комплекс мероприятий модернизации жизнедеятельности региона. Действующая стратегия развития Калининградской области предусматривает три сценария:

- инерционный (сохранение имеющихся тенденций, приоритет торговле, обрабатывающим производствам, транспорту и связи, а также строительству);
- активный (структурная модернизация отраслей, инвестиции в инновации);
- проектный амбициозный (формирование передовых локальных региональных кластеров, приобретение нового статуса региона) [2].

Считаем, что вполне логичным решением для современного этапа развития экономики области и тенденций внешней среды был выбор в пользу активного сценария. Развитие путем инерционного сценария предполагает снижение конкурентоспособности экономики региона в перспективе без активного инвестирования и модернизации. Проектный амбициозный сценарий невозможно осуществить без существенного изменения законодательного статуса региона. В настоящее время Калининградская область не получила статуса территории опережающего развития, таможенные льготы в рамках ОЭЗ отменены с 2016 года. В таких условиях невозможно осуществлять проектный амбициозный сценарий.

Активный сценарий представляется, на наш взгляд, наиболее перспективным для реализации на среднесрочную перспективу. Однако, считаем, что данный сценарий можно несколько усовершенствовать и увеличить в нем инновационную составляющую. В таком случае название сценарию можно дать «активный инновационный».

Инновационный сценарий соответствует общенациональным приоритетам, которые Президент РФ задал в Указе № 204 от 07.05.2018 [3], где в качестве одной из основных национальных целей упомянуто ускорение технологического развития РФ и рост количества организаций, которые осуществляют технологические инновации, до 50% от общего числа. По нашему мнению, такой показатель можно включить в качестве целевого при оценке эффективности реализации стратегии. Оценка эффективности является одним из стимулов при реализации стратегии [4].

Осуществление активного инновационного сценария в Калининградской области будет исполняться гораздо эффективнее, если федеральные власти окажут поддержку. В большей мере региону необходима поддержка на институциональном уровне, в части введения особого режима хозяйствования, предоставления существенных льгот инвесторам. Такая поддержка крайне необходима для развития бизнеса. Придание региону особого статуса, например, территории опережающего развития, позволит скомпенсировать естественные недостатки территориальных условий ведения бизнеса, связанные с оторванностью от остальной части России, необходимостью транзита через границы и т.п. По сути предприниматели региона поставлены в худшие условия в сравнении с теми, кто находится на территории остальной России, поскольку их продукция в себестоимости имеет больше транспортных расходов, таможенных платежей, сырье, приобретаемое с других территорий, дороже, что также увеличивает затраты и др.

Для того, чтобы сравнить условия для предпринимателей в Калининградской области и на остальной части России, необходима компенсация. Инструменты для такой компенсации уже есть. Еще в 2014 году был принят закон N 473-ФЗ "О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации"[5], который устанавливает возможность наделения особым правовым режимом осуществления деятельности субъектов регионов сроком на 70 лет. Резидентам таких территорий предоставляются льготы по налогам. Несколько лет назад Правительство РФ обсуждало инициативы по предоставлению статуса ТОСЭР Калининградской области, но они остались не реализованными. В то же время, на текущий момент в Российской Федерации существуют 111 работающих ТОСЭР, в их число Калининградская область не входит.

Таким образом, считаем необходимым со стороны федеральных властей создать особый режим хозяйствования в регионе. Такой подход будет соответствовать выбранному в качестве целевого сценарию развития экономики РФ, который заложен в Прогнозе социально-экономического развития РФ на период до 2024 года[6]. Ключевой задачей данного сценария названо улучшение инвестиционного климата. Если ситуация в Калининградской области останется такой же, как сейчас, то, по данным упомянутого прогноза в 2020-2024 годах, регион будет в числе тех, которые покажут наихудшую динамику по виду деятельности «Строительство» (84 место) и розничной торговле (77 место). Такой динамики допустить нельзя. Примечательно, что в разделе «Региональное развитие» на официальном сайте Правительства РФ отдельно выделены всего три региона, в числе которых Северный Кавказ, Крым и Калининградская область. Это говорит о том, что на уровне федерального Правительства есть понимание особого положения региона, но пока существенных решений, стимулирующих развитие области, не принято.

Со стороны региональных властей на сегодняшний момент предпринимаются в целом достаточные меры локального значения для стимулирования инноваций.

В плане мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Калининградской области содержится достаточно действий по развитию инновационной активности предприятий в регионе, в числе которых:

- подготовка кадров для экономики через структурные и технологические инновации в профессиональном образовании;
- повышение уровня финансирования научно-исследовательской деятельности;
- развитие межрегиональной кооперации в области научных исследований;
- активное развитие Балтийского инжинирингового центра машиностроения;
- создание инновационного научно-технологического центра Калининградской области для развития разработок в сфере сельского хозяйства, биомедицины, энергетики, новых материалов и др.;
- формирование цифровой экосистемы для развития поддержки занятости и роста производительности труда [7].

В 2014 году принята государственная программа Калининградской области «Модернизация экономики», одной из целей которой является создание благоприятного инвестиционного климата. Программа действует и в настоящее время.

На региональном уровне принята Стратегия инновационного развития промышленности Калининградской области. В этом документе в качестве отраслей специализации и перспективных направлений их развития для региона на 2018-2030 годы названы следующие:

- инжиниринговая сфера (создание специальных центров с участием учреждений высшего образования, международных компаний проектирование судов, материалов, изделий электроники и производственных процессов);
- информационные технологии;
- янтарная промышленность (модернизация оборудования, техническое перевооружение);
- фармацевтика и медицина (освоение производства фармацевтических субстанций, специализированной упаковки для лекарств, развитие деятельности индустриального парка «Экобалтик»);
- судостроение (инновационное развитие завода «Янтарь» как структурного элемента компании ОСК);
- автомобилестроение (налаживание производства компонентов для автомобильного транспорта);
- мебельная промышленность;
- радиоэлектроника (создание новых собственных производств с учетом разработок региональных научных организаций) [8].

Для развития инновационной активности предлагается:

- развитие цифрового образования;
- создание технопарков в сфере информационных технологий, приоритетных отраслей промышленности;
- создание IT- кластера;

Органом исполнительной власти Калининградской области, который непосредственно отвечает за государственную поддержку в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, является Отдел науки и технологий Министерства экономического развития, промышленности и торговли Калининградской области, который выполняет такие задачи:

- подготовка предложений по развитию институциональной среды и системы стимулирования науки и инноваций в регионе;
- улучшение условий ведения научной деятельности;
- координация действий региональных организаций, оказывающих поддержку инновационным предприятиям и научным организациям;
- содействие кооперации между крупным бизнесом, малыми и средними предприятиями (МСП), а также научными организациями;
- содействие инновационным предприятиям и научным организациям в участии в федеральных программах поддержки инноваций.

Часть функций в сфере инвестирования инновационной деятельности реализует

Департамент инвестиционной политики является Министерства экономического развития, промышленности и торговли Калининградской области, в полномочия которого входит

- определение приоритетных направлений инвестиций,
- развитие инновационного потенциала Калининградской области,
- внедрение механизма частно-государственного партнерства в развитие экономики Калининградской области.

На наш взгляд, пока перечисленные функции в регионе выполняются в недостаточном объеме. Особенно удручает недостаточное использование такого действенного инструмента развития инноваций, как механизм государственно-частного партнерства.

В то же время, следует отметить ряд действенных шагов регионального правительства по развитию инноваций.

Предприятиям региона, осуществляющим инновации, упрощен механизм получения статуса резидента ОЭЗ. Для получения статуса резидента Особой экономической зоны в случае реализации инвестиционного проекта в области научных исследований и разработок, а также в области разработки компьютерных технологий и создания программного обеспечения, оказания консультационных и других сопутствующих услуг в области информационных технологий, требуемый объем капитальных вложений составляет всего 1 млн рублей. Для здравоохранения такой порог – 10 млн. руб., для сельского хозяйства – 50 млн. руб., для других отраслей – 150 млн. руб. Резиденты ОЭЗ имеют льготы по налогу на прибыль и налогу на имущество – 0% в первые шесть лет, с 7 по 12 годы ставка налога на прибыль – 10%, а налога на имущество – 1,1%. Организации, которые получили статус резидента ОЭЗ в Калининградской области в период с 1 января 2018 года по 31 декабря 2022 года, в течение 7 лет могут использовать пониженные тарифы страховых взносов -7,6% до 2026 года при условии создания ими новых рабочих мест. Общий тариф страховых взносов для таких рабочих мест составит 7,6%.

Уже успешно реализован ряд инновационных проектов. Например, технополис GS, представляющий собой кластер радиоэлектронной промышленности. В кластер входит предприятие «ЦТС» по выпуску цифровых приставок, завод «Пранкор», выпускающий корпуса для приставок, «Первая картонажная фабрика», линия по производству и активации нанокристаллических материалов, производство российского многокристального микропроцессора. В Гусеве создается первый и единственный в России Университетский кампус в области инженерных и технических наук, который объединит силы ведущих профильных вузов, производственные возможности и R&D холдинга для подготовки высококвалифицированных инженеров и программистов, способных работать над самыми передовыми проектами. В Кампусе будут готовить специалистов по перспективным направлениям, обучать профессиям будущего. Холдинг GS занимается и венчурным инвестированием, оказывает помощь стартапам в осуществлении маркетинговой поддержки проектов. Важность маркетинга в развитии территории уже была подчеркнута автором ранее [9].

Успешно функционирует в регионе индустриальный парк «Экобалтик», располагающий 5 электроподстанциями, внутрипарковыми дорогами с 4 выделенными выездами, оптоволоконными линиями связи, объемом инвестиций 5 млрд.руб. Территория парка – 14,6 га, в перспективе увеличение до 29,3 га. Основное производство в индустриальном парке представлено фармацевтическим заводом «Инфамед К», который выпускает препараты «Мирамистин», глазные капли «Окомистин». На территории парка начата реализация инвестиционных проектов:

- по выпуску урологических катетеров (объем инвестиций – 790 млн. руб., планируемая выручка – 1,2 млрд. руб., рынок сбыта – Россия, ЕС, Южная Корея);
- по производству фармакологических субстанций (объем инвестиций – 250 млн. руб., объемы производства – 6 тонн / год).

Индустриальный парк «Черняховск» оборудован железнодорожными путями, энергомощностями до 34 МВт, водоснабжением и водоотведением 5000 куб.м./сутки, газоснабжением 60 млн куб.м./год. Специализация парка – машиностроение, транспорт, производство строительных материалов.

Индустриальный парк «Храброво» также оборудован всей необходимой инженерной инфраструктурой, открыт для всех типов производств.

Индустриальный парк «Штальверк» специализируется на металлообработке, основным производством является «Балтийская Металлургическая Компания», имеется еще 9 резидентов. Расположен по адресу: Калининград, ул. Дзержинского, 168. В распоряжении парка 13 гектаров земельных площадей.

В южной части города Гусев осуществляется развитие промышленной зоны Гусевского городского округа, которая будет называться «Маяковский индустриальный парк». Территория перспективного индустриального парка включает в себя 6 земельных массивов в состав которых входят земли сельскохозяйственного назначения общей площадью 87,8 га, земли промышленности общей площадью 98,1 га. Каждый земельный массив является самостоятельной единицей и имеет свои подъездные пути, ведется работа над развитием инфраструктуры. Внутри каждого массива можно свободно перераспределить участки под нужды потенциальных инвесторов.

Балтийский промышленный парк располагается по адресу: Калининград, Балтийское шоссе, 125. Специализация парка - производство «пищевого» гранулированного полиэтилентерефталата, переработка ПЭТ-гранул, производство плит дорожного настила, складские услуги и таможенное оформление.

Индустриальный парк «ДАНОР» специализируется на производстве строительных материалов. Он размещен на земельном участке площадью 13 Га, расположенном в пос. Луговое Гурьевского района Калининградской области, в районе ТЭЦ-2). С развитой инженерной и транспортной инфраструктурой (газ, электроэнергия, вода, ж/д и автомобильные пути) и уже имеющимися на территории предприятиями стройиндустрии. Якорными резидентами индустриального парка «ДАНОР» являются действующее предприятие - ООО «Техносервис» (завод «АэроБлок») и Учебно-Производственный Комплекс строительного профиля Балтийского Федерального университета им. И. Канта (БФУ им. И. Канта).

Региональное правительство предоставляет субсидии на возмещение затрат на создание технопарков. Субсидии предоставляются юридическим лицам, которые участвуют в создании, развитии и эксплуатации индустриальных (промышленных) парков и технопарков. Для получения субсидий необходимо выполнить такие условия: - осуществление управляющей компанией парка инвестиций в объеме не менее 20% общего объема финансирования; отсутствие у управляющей компании задолженности перед бюджетом; уровень заработной платы работников управляющей компании не ниже 80 % от уровня оплаты в регионе.

С 2018 года на территории острова Октябрьский действует специальный административный район (САР), который предусматривает льготы по налогообложению для международных компаний.

Таким образом, можно говорить о том, что в регионе создана инженерная инфраструктура для активного развития инновационных производств.

В части мер финансовой поддержки инновационных инициатив можно отметить наличие регионального представительства Фонда содействия инновациям на базе Фонда «Центр поддержки предпринимательства (микрокредитная компания)». Недавняя инициатива, проводимая на базе Фонда с 1 июля 2020 года - финансирование услуг в области инжиниринга субъектам малого и среднего предпринимательства Калининградской области приобретения. Предусмотрена компенсация не более 50 % от затрат в пределах 1 000 000 рублей, на приобретение услуг в области инжиниринга у юридических лиц, которые зарегистрированы на территории области и осуществляющих деятельность в сфере видов экономической деятельности, соответствующих классу 71.12 «Деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнения строительного контроля и авторского надзора, предоставление технических консультаций в этих областях».

В регионе осуществляется финансирование в форме инвестирования в капитал компаний в сфере ИТК (АО «Росинфокоминвест»). Приоритетными являются проекты по созданию отраслевого программного обеспечения. Размер инвестиций фонда ограничен 150 млн. рублей. Необходимы соинвесторы в том числе собственники, вклад которых должен быть не менее 50% требуемого капитала.

Определенную поддержку оказывает Совет по улучшению инвестиционного климата Калининградской области, на заседаниях которого принимаются решения о поддержке инвестиционных проектов.

В Калининградской области действуют программы:

- «Кооперация», предусматривающая поддержку инновационной деятельности в рамках взаимодействия крупных компаний с малым бизнесом

- «Коммерциализация» - поддержка предприятий, завершивших НИОКР и планирующих создание или расширение и производства инновационной продукции (грантовая поддержка до 20 млн. руб.);

- «Развитие» - поддержка высокотехнологичных секторов экономики;

- «Интернационализация» - стимулирование международного сотрудничества, поддержка проектов по разработке несырьевой экспортно-ориентированной продукции (конкурс «Экспорт»);

- «Бизнес-Старт», «Старт» - поддержка стартапов, гранты до 5 млн. руб.

В регионе проводится конкурс проектов фундаментальных научных исследований. Проведение конкурсного отбора установлено постановлением Правительства Калининградской области от 18 сентября 2019 года № 634 «Об установлении порядка предоставления грантов в форме субсидий организациям по результатам конкурсов проектов фундаментальных научных исследований».

Реализация всех перечисленных мер по поддержке инноваций в регионе уже принесло свои результаты. Так, Компания «НеоХоум», которая является резидентом ОЭЗ в Калининградской области с 2018 году, одной из первых в области воспользовалась льготами для IT-проектов. За три года на базе предприятия создан удаленный контроль холодильной техники. Отличительная особенность данного изобретения – относительная дешевизна, всего несколько тысяч рублей. При этом система может комплектоваться датчиками температуры, затопления, дыма, открытия дверей и имеет возможность синхронизироваться со всеми вариантами контроля. При этом функции мониторинга допустимых температур, наличия электропитания и связи, отсутствия затопления, задымления и охраны доступны из любой точки земного шара, необходимо только наличие доступа в Интернет.

Новое изделие отличается простотой в использовании, отсутствуют экраны и пульта, используется мобильное приложение на смартфоне, а также WiFi соединение.

Продукт предполагается использовать в различных проектах областного Минконтроля, а также компания выходит с разработкой на рынок госзакупок.

Калининградская область участвует в проведении конкурса Фонда Росконгресс «Топ-10 региональных инновационных проектов» в рамках проекта Business Priority. Конкурс направлен на выявление востребованных и перспективных инновационных решений в различных секторах экономики, обладающих потенциалом для масштабирования бизнеса как на российских, так и на международных рынках. В конкурсе могут принимать участие юридические лица, разрабатывающие и реализующие инновационные проекты, обладающие существенной новизной и перспективой коммерциализации. Финалисты конкурса получают статус Business Priority, который открывает компаниям широкие возможности для привлечения инвестиций

и масштабирования бизнеса. Помимо Калининградской области в данном конкурсе участвует Республика Бурятия и Калужская область. Срок сдачи заявок - декабрь 2020 года.

В итоге исследования можно сделать следующие выводы:

- для обеспечения социально-экономического развития Калининградской области предлагаем использовать активный инновационный сценарий;

- в качестве основного индикатора эффективности реализации стратегии следует использовать показатель количества организаций, которые осуществляют технологические инновации, целевое значение которого - 50% от общего числа компаний региона;

- осуществление инновационного сценария будет происходить наиболее активно в случае поддержки федеральных властей и закрепление особого статуса области на законодательном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Федеральный закон от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "О стратегическом планировании в Российской Федерации" // Собрании законодательства Российской Федерации от 30 июня 2014 г. N 26 (часть I) ст. 3378.

2.Постановление Правительства Калининградской области от 02 августа 2012 года № 583 (ред. 05.06.2019 № 412) «О Стратегии социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу» // Калининградская правда. – 2012. – № 148.

3 Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (ред. от 21.07.2020)//Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1>

4 Ульянов П.Н., Радионова Е.С. Методические аспекты оценки эффективности стратегии развития муниципального образования // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2012. – № 1 (27). – С. 157-161.

5 Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. N 473-ФЗ "О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации"(ред. от 13.07.2020) // Электрон. дан. Режим доступа. URL (www.pravo.gov.ru)

6 Прогноз социально-экономического развития РФ на период до 2024 года. //Электрон. дан. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank>

7Распоряжение Правительства Калининградской области от 29.12.2018 № 301-рп «О плане мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу» // Электрон. дан. Режим доступа. URL: <https://gov39.ru/vlast/government/>

8Стратегия инновационного развития промышленности Калининградской области. //Электрон. дан. Режим доступа. URL: <https://gov39.ru/vlast/government>.

INNOVATIVE ACTIVE REGIONAL DEVELOPMENT SCENARIO BY THE EXAMPLE OF THE KALININGRAD REGION

Radionova Elena Sergeevna, senior lecturer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: kgturadionova@gmail.com

The article is devoted to strategic planning of regional development on the example of the Kaliningrad region. The need to use an asset-based scenario, which had been refined by the author by adding an innovative component, was justified. It is determined that the region has every opportunity to implement the proposed scenario. It was also agreed that without the effective application of innovation, the development of the region would not provide targets. Novelty is presented by recommendations for adjusting the current strategy of socio-economic development of the region for a long period. The purpose of the article is to justify the need to use an innovative active scenario in the development of the region from 2021.

БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Сбойлова Лариса Евгеньевна, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: larisa.sbojlova@klgtu.ru

В статье рассматриваются особенности осуществления разработки бизнес-плана в современных условиях. Определены критерии эффективности бизнес-планов, разработаны рекомендации по осуществлению инвестиционных проектов в Калининградской области. Обоснован тезис о том, что в настоящих условиях в ходе бизнес-планирования необходимо использовать инструменты антикризисного управления. Рассмотрение бизнес-плана в текущих нестабильных внешних условиях как инструмента антикризисного менеджмента составляет новизну данного исследования. Цель работы – определить особенности написания бизнес-плана, которые позволят достичь заданных при планировании целевых показателей.

Введение

Бизнес-планирование – это широко используемый инструмент планирования инвестиционных проектов, который используется во всех сферах экономической деятельности. Бизнес-план потребуется в случае необходимости использования кредитных средств, для привлечения соинвесторов, партнеров к проекту, для получения государственных субсидий при участии компании в различных государственных программах, конкурсах на предоставление грантов и т.п.

Существует масса публикаций в научной и практической литературе, посвященных вопросам написания бизнес-планов и отдельных его структурных составляющих. В распоряжении предпринимателей различные программные решения, такие, как Project Expert, Alt Invest и другие. Тем не менее, на практике все еще можно встретить ситуации, когда непрофессионально выполненный бизнес-план не позволил реализовать удачную инвестиционную идею.

Цель данной статьи – рассмотреть особенности написания бизнес-плана, которые позволят достичь заданных при планировании целевых показателей.

Структура бизнес-плана

Следует отметить, что как таковой общепринятой структуры бизнес-плана не существует. Некоторые организации разрабатывают собственные шаблоны. К ним относятся государственные органы, кредитные учреждения, инвестиционные фонды. Потенциальные инвесторы могут сами предложить требуемый объем и структуру бизнес-плана для принятия решения об инвестировании в каждом конкретном случае. Пользуются популярностью методики и структуры бизнес-планов UNIDO (организация по промышленному развитию при ООН), Всемирного банка, международной компании KPMG, консалтинговой организации BFM и других.

В России все еще пользуется популярностью Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утвержденные в 1994 году Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ и Госкомпромом [1], и дополненные в 1999 году разделом о финансовых проектах [2]. В 2009 году вышел Приказ Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Методики расчета показателей и применения критериев эффективности региональных инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации» [3]. В литературе существует большое число публикаций, в которых произведен сравнительный анализ перечисленных методик [4]. В данном исследовании на этом аспекте мы останавливаться не будем, поскольку преследуем иную цель исследования.

Какая бы методика ни была выбрана в качестве базовой при написании бизнес-плана, с той или иной степенью детализации в нем будет присутствовать описание основных аспектов планируемого проекта: суть бизнес-идеи; описание специфики продукта, работ, услуг; особенности производства, технологии и оборудование; анализ рынка и определение потенциальной конкурентоспособности; план маркетинга; план персонала и организационный план; финансовый план и оценка рисков.

Если бизнес-план отправляется на рассмотрение в кредитные организации с целью получения финансирования, то более детально прорабатывается финансовый план, проводится подробный анализ финансового состояния действующего предприятия, составляется прогнозный график выплат по кредиту. Под-

робно описываются и источники получения будущих доходов, желательно с проектами договоров с поставщика, покупателями.

В случае составления бизнес-плана для приобретения техники в лизинг, необходимо более подробно рассмотреть все возможные варианты использования приобретаемого имущества: для нужд собственного производства с планом выпуска продукции, для сдачи в аренду с приблизительным числом потенциальных арендаторов.

Если бизнес-планирование осуществляется для поиска потенциальных партнеров и соинвесторов, то в таком бизнес-плане следует большее внимание уделить анализу рынка, прогнозу конкурентоспособности, анализу основных действующих и потенциальных конкурентов. Необходимо четко сформулировать уникальность данной бизнес-идеи и возможности ее реализации в заданном месте и времени. Также в рассматриваемом случае следует подчеркнуть собственные вложения инициаторов проекта – организационные, интеллектуальные ресурсы необходимо обозначить наравне с планируемыми материальными вложениями. Это позволит подчеркнуть весомость вклада собственников и не даст инвестору предположить, что только он будет участником обеспечения проекта.

Если осуществляется реконструкция и обновление мощностей в рамках бизнес-проекта, то больший упор следует сделать на технологических особенностях нового оборудования и эффектов от его использования на действующем производстве [5].

Специфика антикризисного бизнес-планирования

В названии раздела статьи появился термин «антикризисное планирование», что не было заявлено ранее и не рассматривалось в целях данного исследования. Это не случайно. Считаем, что настоящее время – это ситуация перманентного кризиса для практически любой сферы бизнеса. Кризис можно рассматривать как обострение негативных тенденций внутри предприятия и во внешней среде. Внешняя среда деятельности российских предприятий в последние 10 лет характеризуется крайней нестабильностью. Политические разногласия с западными и американскими партнерами, приведшие к санкциям; колебания курса рубля вследствие мировых финансовых потрясений, изменения государственной политики во многих отраслях, и наконец, ситуация с вирусом COVID-19. В подобных условиях сложно удержать имеющиеся производства, остаться в фактическом сегменте рынка. Многие компании в рамках антикризисной политики сокращают объемы производства, реформируют структуры управления, сужают сферу деятельности. Осуществление инвестиционных проектов представляется в подобных условиях практически нереальным. Это еще более повышает уровень требований к бизнес-плану.

Принимая во внимание специфику имеющихся параметров внешней среды, в рамках бизнес-планирования рекомендуем учитывать следующие правила, которые выработались в ходе практики написания бизнес-планов для разных отраслей региональной экономики:

- необходимо использовать как можно больше информации о потенциальных конкурентах, можно принимать во внимание данные даже из социальных сетей и слухи; поскольку лучше заранее предусмотреть все возможные действия в случае прихода сильных конкурентов на рынок, чем впоследствии свернуть бизнес из-за открытия крупного сетевого ритейлера в непосредственной близости;

- следует максимально задействовать различные альтернативы финансирования, должны быть варианты в случае отказов в 5-7 возможных кредитных организациях или инвестиционных компаниях;

- необходимо использовать сценарный анализ при разработке финансового плана, должны быть включены в расчет не менее трех сценариев, причем показатели эффективности должны быть допустимыми даже при самом негативном сценарии;

- будет полезным изучить возможные меры государственной поддержки для предполагаемого бизнеса, сейчас предусмотрено большое число инструментов стимулирования малого и среднего бизнеса, инвестиционных проектов на разных уровнях управления – от федерального до местного;

- большое внимание следует уделить анализу чувствительности проектов и риск-менеджменту; необходимо задействовать сценарный анализ, использовать как можно более точные методы прогнозирования для выбранной сферы деятельности;

- разрабатывая организационный план, можно рассмотреть такие актуальные инструменты, как механизм частно-государственного партнерства, который пользуется поддержкой региональных властей и позволит использовать государственные ресурсы.

При написании бизнес-планов, которые будут реализовываться на территории калининградского региона, информационную поддержку может оказать сайт Корпорации развития Калининградской области [6].

Кроме того, на территории региона функционируют структуры, которые оказывают поддержку инвесторам:

- Гарантийный Фонд Калининградской области;

- Центр поддержки предпринимательства Калининградской области (информационная и методическая поддержка бизнеса, 17442 предпринимателя уже получили поддержку);

- Фонд развития промышленности Калининградской области.

Центр поддержки предпринимательства Калининградской области постоянно проводит различные конференции и вебинары, где за символическую плату (1500-2000) начинающие предприниматели могут получить необходимые знания для написания бизнес-планов. Центр активно распространяет информацию о различных конкурсах, грантах поддерживающих- начинающих бизнесменов. Предусмотрена выдача микрозаймов предпринимателям от 100 до 5000 тыс. руб. на срок от 3 до 36 месяцев под 4,25% годовых с возможностью отсрочки платежа по основному долгу до 6 месяцев. Предусмотрены также специализированные услуги поддержки организаций, планирующих участвовать в экспортных операциях. Для таких компаний предусмотрены следующие услуги:

- консультации по вопросам экспорта;
- переводы и подготовка маркетинговых материалов;
- помощь в сертификации и стандартизации;
- размещение на международных площадках;
- поиск иностранного партнера;
- формирование коммерческого предложения;
- экспертиза и сопровождение экспортного контракта.
- организация участия в выставках.

Калининградская область располагает технопарками и кластерами, в которых используются льготные режимы хозяйствования, в случае осуществления масштабных инвестиционных проектов можно использовать режим особой экономической зоны, в рамках которого применяются существенные льготы в налогообложении. В распоряжении инвесторов промышленная площадка в городе Черняховск, оборудованная всей необходимой инфраструктурой. Функционируют индустриальные парки «Храброво», «Экобалтик» и другие, которые можно использовать для осуществления производственных инвестиционных проектов.

Особой поддержкой пользуются стратегически важные отрасли региона:

- янтарно-ювелирное производство;
- рыболовная отрасль и рыбопереработка;
- туристическая деятельность;
- сельское хозяйство и продукты питания;
- судостроение и судоремонт;
- автомобилестроение и машиностроение.

В качестве перспективных отраслей для инвестирования в регионе можно назвать также:

- фармацевтическое производство;
- медицинский туризм;
- IT-кластер;
- медиабизнес и кинопроизводство;
- транспорт и логистика.

Большую информационную поддержку при самостоятельном написании бизнес-плана предпринимателем может оказать МФЦ для бизнеса, который предоставляет 100 специализированных услуг, функционирует «единое окно» по работе с инвесторами и предприятиями в городе Калининграде по адресу ул. Красная, 63 а.

Риск-менеджмент и анализ чувствительности при написании бизнес-плана

В данной статье отдельно выделен именно раздел риск –менеджмента и анализа чувствительности, поскольку именно данный структурный элемент документа позволит сделать вывод о возможности реализации инвестиционного проекта. Риск менеджмент включает в себя идентификацию риска, оценку степени влияния риска на проект в том числе при помощи анализа чувствительности и механизмы управления рисками. Оценка риска должна обязательно включать в себя анализ чувствительности как один из элементов раздела. Количественные показатели можно просчитать при помощи программ для инвестиционных расчетов, например, Alt Invest.

Чувствительность проекта по разным параметрам измеряется как частное от деления процентного изменения выходного параметра к изменению входного параметра. Например, если рост цены на 2% приведет к росту чистого дисконтированного дохода на 25%, то уровень чувствительности проекта по цене составляет 12,5%, то есть изменение цены на 1% приведет к изменению ЧДД в том же направлении на 12,5%.

Чувствительность измеряется к тем параметрам внешней среды, которые оказывают влияние на итоговые показатели: уровень цен, доля средних переменных затрат; цены на материалы и т.п. Параметры выбираются индивидуально для проекта.

Инвестиционная деятельности сама по себе является рискованной, в условиях нестабильной внешней среды уровень риска возрастает. Все риски, которые идентифицируются при разработке проекта, должны быть управляемыми, иначе проект не осуществим. Если в ходе разработки проекта выясняется, что он обладает высокой чувствительностью по одному или нескольким параметрам, то необходимо вносить коррек-

тировки в бизнес-план в ходе его написания. Например, если проект показывает чувствительность к цене на сырье и материалы, то есть смысл более глубоко проанализировать рынок и найти альтернативных поставщиков или же рассмотреть другие технологии, в которых не задействованы данные материалы. Снижать риски, связанные с недобросовестным поведением поставщиков, следует в том числе путем внесения в договоры пункта о штрафах и пени за просрочку поставок [7].

В случае использования инновационных идей будет разумным изучить опыт других регионов по внедрению аналогичных проектов. Очень редко осуществляется внедрение абсолютно новой идеи, чаще всего планируются к выпуску продукты, которые схожи по своим характеристикам с уже имеющимися. В этой связи полезно использовать опыт внедрения подобных проектов, можно даже связаться с разработчиками, если они не являются прямыми конкурентами.

Заключение

В настоящее время в ходе бизнес-планирования приобретают большую ценность не только и не столько финансовые ресурсы, сколько интеллектуальные и информационно-организационные. Наличие важной информации, например, об открытии государственных закупок определенного товара или грантовой программе становится более важно, чем доступ к финансам. Инициаторы проекта владеют интеллектуальным продуктом – бизнес-идеей, способом сбыта для которой является бизнес-план. Именно таково, на наш взгляд, современное понимание бизнес-плана. Благодаря правильному выполнению и верному структурированию может выделить основные аспекты и уникальность бизнес-идеи, что позволит привлечь необходимое финансирование и довести бизнес-проект до стадии его реализации. Наиболее важным разделом бизнес-плана в условиях нестабильности внешней среды является управление рисками, которое нужно выполнять, используя анализ чувствительности проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Утверждены Госстроем России, Минэкономки РФ, Минфином РФ 31 марта 1994 г. № 7-12/47. URL <http://sniphelp.ru/constructing/002.008.001>. -18 с.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N ВК 477);
3. Приказ Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Методики расчета показателей и применения критериев эффективности региональных инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации» от 30.10.2009 N 493.
4. Троицкая, Л.И., Кремлев, Т.С. Сравнение методов построения бизнес-планов // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 4(21). С.129
5. Сбойлова, Л.Е., Боровик, Д.А. Особенности разработки бизнес-планов, связанных с реконструкцией и расширением мощностей на примере ООО «Рус Моторс Трейд» //Молодой ученый. -2020.- № 23(313). - С. 360-362.
6. Официальный сайт Корпорации развития Калининградской области. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://w> <https://www.kgd-rdc.ru/support/>
7. Некрасова, О.О. Проблемы экономического обоснования инновационных решений // Инновации в науке и образовании – 2011: IX Междунар. научн. конф.: труды в двух частях – Калининград, ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2011. Часть 2, С. 140-143.

BUSINESS PLANNING IN MODERN CONDITIONS

Sbojlova Larisa Evgenjevna, PhD in economics, associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: larisa.sbojlova@klgtu.ru

The article deals with the specifics of implementing the development of a business plan in modern conditions. The criteria for the effectiveness of business plans were determined, and recommendations for implementing investment projects in the Kaliningrad region were developed. The thesis that in the present conditions it is necessary to use anti-crisis management tools in the course of business planning is substantiated. Considering a business plan in the current unstable external environment as a tool for crisis management is the novelty of this study. The purpose of this work is to determine the features of writing a business plan that will allow you to achieve the goals set during planning.

ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Саванович Светлана Владиславовна, канд. экон. наук, доцент
Некрасова Анастасия Витальевна, магистрант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: svetlana.savanovich@klgtu.ru : nastulechkin@mail.ru

Статья содержит описание основных элементов маркетингового управления на малых предприятиях. На основе рассмотрения общих принципов маркетингового планирования определена специфика маркетинга в условиях ведения малого бизнеса. Новизну исследования составляет обобщение практического материала и разработка рекомендаций по использованию маркетинговых инструментов на малом предприятии.

Введение

В условиях рыночной экономики планирование маркетинга становится одним из наиболее эффективных инструментов, используемых различными компаниями, предприятиями, организациями в бесконечной конкурентной борьбе за потребителя.

Сегодня многие предприятия, особенно малые предпочитают осуществлять предпринимательскую деятельность без разработки детальных планов, объясняя свою позицию тем, что быстрые изменения факторов внешней среды делают любые попытки составления планов не более чем формальной процедурой.

На наш взгляд, такая позиция является ошибочной, так как планирование позволяет предприятию достигать поставленных долгосрочных целей и решать текущие задачи предпринимательской деятельности. Данная функция опирается на выявление и прогнозирование потребительского спроса, анализ и оценку имеющихся ресурсов и перспектив развития рыночной конъюнктуры.

Общие принципы планирования маркетинговой деятельности

Маркетинговый план – основной инструмент направления и координации маркетинговых усилий. Он разрабатывается в двух уровнях. Стратегический маркетинговый план, основанный на анализе рыночной ситуации и возможностей, определяет целевые рынки и предложение ценности. Тактический маркетинговый план ориентирован на решение текущих маркетинговых задач. В нем указываются необходимые характеристики товаров, продвижения, мерчендайзинга, ценообразования, каналов распределения, сервиса и т. д.

В условиях постоянно усиливающейся конкуренции, насыщения рынка однотипными товарами, недостатка материальных, трудовых, финансовых ресурсов, изменения предпочтений потребителей первостепенное значение для современных предприятий приобретает маркетинговое планирование. Маркетинговый план как составляющая общего плана предприятия, учитывая специфику производства и сбыта продукции, особенности координации подразделений и служб, формализует стратегию и тактику поведения предприятия на рынке. В настоящее время ни одно предприятие, действующее в рыночных условиях, не может нормально функционировать без отдела маркетинга на предприятии. Современная концепция маркетинга состоит в том, чтобы все виды деятельности предприятия основывались на знании потребительского спроса и его изменений в перспективе.

Система маркетинга ставит производство товаров в функциональную зависимость от спроса и требует выпускать продукцию в ассортименте, качестве и количестве, нужном потребителю.

Планирование маркетинговой деятельности можно определить как процесс, связанный с установлением целей, задач, разработкой стратегий маркетинга, составлением плана маркетинга, нацеленных на рост объема продаж товаров, удовлетворения потребностей покупателей и максимизацию прибыли предприятия. Результатом планирования маркетинговой деятельности на предприятии является план маркетинга. Приведем некоторые определения данного понятия.

План маркетинга, отмечает А.П. Панкрухин, – это организационно-управленческий документ, позволяющий свести воедино все виды маркетинговой деятельности в соответствии с целями фирмы, ее ресурсами (включая кадровые), организацией [1].

Американский исследователь Аллан Диб считает, что план маркетинга состоит из 9 пунктов, которые можно составить за 30 минут (рисунок 1). На наш взгляд, данный подход наиболее успешен именно для малого бизнеса.

Следующие определение приводит Дж. Вествуд: маркетинговый план – это документ, в котором сформулированы основные цели маркетинга товаров и услуг компании и пути их достижения. Согласно

В.В. Кеворкову и С.В. Леонтьеву, план маркетинга на предприятии можно понимать в широком и узком смысле этого слова [2].

1.1 Выбор целевого рынка	1.2 Маркетинговые обращения	1.3 Каналы рекламы
2.1 Получение контактной информации	2.2 Налаживание контактов с клиентами	2.3 Преобразование контактов в продажи
3.1 Незабываемый опыт	3.2 Увеличение ценности клиента	3.3 Привлечение новых клиентов по рекомендации

Рис. 1. Структура плана маркетинга по версии А.Диба [14]

Для успешного развития предприятия, а также сведения к минимуму рисков, которые могут нанести предприятию ущерб при возникновении различных кризисных ситуаций, в рамках общего стратегического планирования организации разрабатываются специальные программы деятельности маркетинга [3]. Чтобы понять сущность маркетинговой программы, в первую очередь необходимо сформулировать ее четкое определение, поскольку в настоящий момент, несмотря на достаточное количество литературы, посвященной маркетинговому планированию, мнения ученых, касающихся определения маркетинговой программы, расходятся.

Планирование маркетинга в разных организациях осуществляется по-разному. Это касается содержания плана, длительности планирования, последовательности разработки, организации планирования. Но, как правило, разработка плана маркетинга включает в себя следующие основные этапы, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Этапы разработки плана маркетинга

№ п/п	Наименование этапа	Описание
1	Анализ текущей рыночной конъюнктуры	Исследование факторов внешней среды и внутренней среды компании
2	Исследование рынков и потребительского спроса	Учет тенденций изменения долей рынка, получение ответа на вопрос: («кто совершает покупки и почему?»).
3	Проведение сегментации рынка, отбор целевых сегментов, определение положения товара на рынке	Группировка клиентов по потребностям и поведению, выделение наиболее перспективных групп потребителей, формирование в сознании покупателей выгодного образа товара или услуги
4	Обозначение основных направлений деятельности и краткосрочных целей	Повторный анализ миссии и долгосрочных целей организации
5	Проработка маркетинговой стратегии и маркетинговой программы	Стратегия и программа маркетинга должны соответствовать общим тенденциям развития компании.
6	Разработка механизма контроля над выполнением задач организации	Определение способов оценки эффективности деятельности
7	Создание и реализация плана маркетинга	измерение действенности маркетинговых программ, прогноз результатов, если необходимо, выполнить корректировку плана

В маркетинговой деятельности при составлении плана применяется принцип скользящего планирования, который предусматривает текущую последовательную корректировку показателей. Например, если программа была составлена на 5 лет, то корректировки в нее должны вноситься каждый год.

Возможности и ограничения маркетингового планирования на малом предприятии

Маркетинговое планирование должно основываться на маркетинговой информации, которая включает в себя:

- данные о рынке: структура конкуренции, объем спроса;
- особенности спроса: эластичность по цене, доходу;
- информацию об используемых конкурентами маркетинговых инструментах;
- особенности поведения потребителей на рынке;
- другое [4].

Уже на этапе сбора перечисленной информации перед управляющим звеном малого предприятия стоит сложная задача – как получить необходимые данные. Чаще всего управлением малого предприятия занимается один или несколько человек, которые могут не иметь необходимого образования и квалификации для проведения маркетинговых исследований. В структуре управления предприятием может быть один

директор, который занимается всеми вопросами управления, бухгалтер, обеспечивающий управленческий учет и сотрудники, занимающиеся обеспечением производственного процесса. В таком случае могут быть два варианта: обратиться к специалистам-маркетологам со стороны или попытаться самостоятельно собрать информацию. Рассмотрим преимущества и недостатки этих вариантов:

Использование аутсорсинга возможно путем заказа маркетингового исследования рынка, на котором действует предприятие. В таком случае будет собрана вся необходимая информация для принятия маркетинговых решений на данном рынке, однако цена такого исследования может быть слишком велика для небольшого предприятия. Фирма с доходом 100 -300 тыс. руб. в месяц вряд ли сможет позволить потратить 100-150 тыс. руб. на исследование. Еще один вариант использования сторонних организаций для сбора информации – покупка уже имеющихся исследований. В таком случае цена может быть почти в два раза ниже, однако исследование может содержать устаревшие данные или не совсем подходить для специфики того сегмента, на котором работает малое предприятие.

2 Самостоятельное проведение исследований. Данный вариант имеет одно бесспорное преимущество – отсутствие материальных затрат. С другой стороны, затраты на осуществление данного варианта будут иметь место. Прежде всего, для проведения самостоятельных маркетинговых исследований предприниматель должен потратить самый дефицитный свой ресурс – время. Управляющий малым бизнесом решает много задач одновременно, поэтому имеет мало свободного времени. Если предприниматель имеет базовые знания в области менеджмента или маркетинга, то самостоятельный подбор информации трудоемок, но в целом возможен. В том случае, если базовых знаний нет, самостоятельно найти нужную информацию очень сложно.

Как видно из анализа двух представленных вариантов, оба они не вполне приемлемы. Возможно использовать альтернативные варианты – привлечение к деятельности маркетолога или менеджера по развитию с занятостью в несколько часов в день. Такой работник не требует больших затрат, за несколько месяцев работы специалиста можно получить требуемую информацию и в дальнейшем уже самостоятельно проводить необходимые исследования.

Информация, которая необходима любому предприятию даже самого маленького размера:

- ценовая политика основных конкурентов (обычно предприниматели имеют под руками прайсы конкурентов или переписывают цены в ближайших магазинах);
- рекламная деятельность конкурентов (объявления в СМИ, соцсетях, баннеры и т.п.);
- мнение потребителей о собственных продуктах и уровне сервиса.

Информацию о мнении потребителей вполне возможно получить в рамках даже самого малого бизнеса. Можно использовать прямой контакт с клиентами, анкетирование или опрос по телефону. Необходимо вовремя получать информацию о недовольствах клиентов, чтобы по возможности быстро исправить ситуацию и не потерять заказчика в перспективе. Для это, например, после обслуживания гостя в кафе нужно поинтересоваться, все ли ему понравилось. В мебельном бизнесе после установки кухонного гарнитура можно через неделю поинтересоваться, довольны ли заказчики качеством изделий. Такой подход позволит увеличить лояльность клиентов, возможно, будут новые заказы после обращения с опросом.

После того, как проведены исследования и получена маркетинговая информация, необходимо осуществить планирование маркетинга на ближайшую перспективу – полгода или год. Для этого следует определить цели маркетинга и целевые сегменты.

В качестве целей могут быть такие:

- рост количества клиентов;
- увеличение сбыта новой продукции;
- продвижение на новом сегменте рынка.

Исходя из выбранных сегментов определяется стратегия маркетинга. Можно работать на всем рынке и использовать политику низких цен, в таком случае будет использована стратегия лидерства в издержках. Однако для малых предприятий такая стратегия редко применима, поскольку эффективность в данном случае достигается масштабом производства [5].

Более результативными для малых предприятий являются стратегии дифференциации и узкой специализации, так называемый сфокусированный маркетинг или нишевые стратегии. В таких случаях эффективность достигается за счет уникальных качеств продукции или качественного сервиса, а также использования индивидуального подхода к клиентам.

После того, как определены основные цели и сегмент рынка, нужно составить план коммуникативной активности в выбранном сегменте для решения поставленных целей. Для этого необходимо как можно более детально представить и описать целевой сегмент. Чем более четко описан целевой сегмент, тем более точно можно определить места использования рекламы

Например, для косметических средств от прыщей – подросток-девочка в возрасте от 12 до 16 лет с жирной кожей. Такие девочки используют для общения социальные сети ВКонтакте, Instagram, любят аниме. Таким образом, зная данный набор информации, можно разместить баннеры в сетях ВКонтакте,

Instagram, используя эстетику аниме. В данном примере представлен упрощенный вариант выбора коммуникативных средств. На практике получатся более сложные программы, включающие охват нескольких целевых сегментов и использование более широкий набор коммуникативных средств.

При выборе инструментов коммуникаций для малого предприятия будут свои ограничения. В первую очередь, исходя из ограниченности бюджета. Также нужно учитывать, что для малого предприятия не нужен охват широкой аудитории, который дают, например, телевизионная реклама и реклама на радио. Скорее всего, более эффективно будет использование средств, пригодных для работы с локально расположенной аудиторией. Это использование промоутеров, выносных стендов, внутримagaзинная реклама. В ситуации, когда нет средств на задействование большого количества коммуникационных инструментов необходимо использовать все имеющиеся в наличии средства. Рассмотрим, как можно использовать имеющиеся ресурсы в целях маркетинга.

Во-первых, личность директора и других сотрудников может выступать коммуникативным средством. Посредством активного диалога с заказчиками, клиентами и/или гостями можно обеспечить запоминаемость фирмы и создать репутацию. В данном случае репутация может быть любой, как позитивной, так и крайне негативной. Поэтому, директор малого предприятия, а также и остальные сотрудники должны внимательно следить за своим поведением особенно в присутствии клиентов. Часто люди возвращаются в магазин, если им понравился продавец. Или, напротив, хамское поведение или неопрятный вид продавца может испортить настроение клиента, и он не захочет приобретать вещь, даже если она его устраивает. В дальнейшем такой клиент больше не будет посещать этот магазин. Следует помнить о таком эффекте как «сарафанное радио». Этот инструмент оказывает особенно действенное влияние на деятельность малого предприятия.

Во-вторых, личный автотранспорт сотрудников может выступать рекламным средством. На автомобиль можно разместить рекламные материалы. Можно задействовать также и автотранспорт членов семей работников. На автомобиле можно разместить краткое описание услуг фирмы, адрес предприятия, по возможности эмблему или слоган.

В-третьих, можно использовать бесплатные сетевые ресурсы. Сайты бесплатных объявлений, например, Авито, Юла можно использовать для размещения рекламы. На личных страницах в социальных сетях ВКонтакте, Одноклассники, Instagram также можно разместить объявления об услугах, фотографии уже оказанных услуг, примеры продукции. Очень положительно может повлиять на обеспечение новых заказов размещение отзывов клиентов с благодарностью за продукцию. Существуют также специальные группы в Вайбере, ВКонтакте для размещения сообщений по теме. Например, есть группа в Вайбере Мастера Калининграда, в которой публикуются заявки на ремонт в квартире, доме, заказы на мебель. Там же можно опубликовать бесплатное объявление о своих услугах.

В-четвертых, можно использовать самые простые печатные материалы. Например, визитки сопроводить необходимым текстом об услугах и контактах и вкладывать их клиентам в пакеты с покупками.

Перечисленные инструменты в целом подойдут для любого вида бизнеса, но следует учитывать и специфику сферы деятельности. В каждом случае выбор наиболее эффективных инструментов будет индивидуален.

Уже было отмечено выше, что при размещении информации в социальных сетях можно использовать фото. Данное средство обязательно должно быть в арсенале инструментов маркетинговой коммуникации. Большое значение при принятии решения о покупке может оказать удачное фото продукции компании или выполненных услуг.

Для предприятия по выпуску мебели необходимо иметь портфолио изготовленных изделий. Компании, занимающиеся строительными и отделочными работами также должны иметь фото выполненных работ. Для парикмахеров, модельеров фото работ – неотъемлемая часть продвижения своих услуг.

Малые предприятия могут позволить себе участие на выставках. Можно использовать выставки, как платформы для общения с потенциальными партнерами и заказчиками. В таком случае не обязательно оплачивать участие, можно обойтись ценой входного билета.

Заключение

Маркетинговое планирование на малом предприятии призвано решать следующие задачи: повышение эффективности маркетинговых исследований; ведение конкурентоспособной ценовой политики; обеспечение товарораспределительной политики; планомерное и взаимосвязанное решение операционных и стратегических задач

План маркетинга позволяет четко установить цели и проконтролировать их достижение; является документом, организующим работу всего предприятия; способствует рациональному распределению ресурсов; наличие плана мобилизует сотрудников предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Панкрухин, А.П. Маркетинг: учебник / А.П. Панкрухин. – М.: Изд-во: Омега-Л, 2018. – 656 с.
- 2 Пономарева Е.А., Жукова Т.В. Успешное маркетинговое планирование// Современные научные исследования и разработки. 2019. № 1 (30). С. 872-874.
- 3 Сайдалиева А.М. Основные виды маркетинговой программы // Вопросы науки и образования. 2018. № 1 (13). С. 97-98.
- 4 Стадник Е.Ю. Особенности креативного на малом предприятии // Менеджмент предпринимательской деятельности Материалы XVI международной научно-практической конференции преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов. 2018. С. 350-353.
- 5 Некрасова А.В., Саванович С.В. Особенности формирования системы маркетингового управления для предприятий малого бизнеса // Современные проблемы отраслевой экономики и управления: матер. IX нац. научно-практ. конф. обучающихся в магистратуре и аспирантуре. Часть 3. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВО «КГТУ», 2019. – С. 90-94.

PLANNING OF MARKETING ACTIVITIES OF A SMALL ENTERPRISE

Savanovich Svetlana Vladislavovna, PhD in economics, associate Professor
Nekrasova Anastasia Vitalievna, 2nd year master's student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia,
e-mail: svetlana.savanovich@klgtu.ru

The article contains a description of the main elements of marketing management in small businesses. On the basis of consideration of the general principles of marketing planning, the specificity of marketing in the context of small business is determined. The novelty of the research is the generalization of practical material and the development of recommendations for the use of marketing tools in a small business.

УДК 346.62:347.73

РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО АУДИТА

Сергеев Леонид Иванович, д-р экон. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: doc_sergeevli@mail.ru

Обобщаются проблемы государственного аудита в условиях проектно-программного социально-экономического развития России. Подчеркиваются проблемы сокращения за последние годы удельного веса потребления внутреннего валового продукта по сравнению с накоплением. Выражено мнение, что целевые индикаторы развития России до 2024 года установлены без детального необходимого учета всего многообразия факторов и обстоятельств возможностей достижения. Вводится понятие государственный воспроизводственный аудит, предполагающий увязку социально-экономического развития с динамикой и оптимальными пропорциями производства, распределения, обращения и потребления совокупного продукта в обществе.

1 Государственный аудит в системе управления

Аудиторская деятельность как форма государственного управления занимает важное место в системе регулирования процессов развития общества. Формы и методы государственного аудита (от лат. audit – «слушает») определяются всей системой зрелости и оптимальности содержания законодательных основ и исполнительных положений осуществления соответствующих процессов контрольной деятельности. Важное место при этом должно отводиться теоретическому обоснованию организации форм и методов государственного аудита в новых условиях воспроизводства, обеспечивающего задаваемое социально – экономическое развитие государства.

Аудит воспроизводственных процессов в государстве – это традиционный анализ пропорций, динамики, результатов и условий создания, а также распределения общественного продукта при обобщении и вскрытии новых экономических явлений и тенденций. Эти тенденции вносят также поправки и уточнения в действующие объективные экономические закономерности воспроизводственных процессов в об-

шестве. Вскрытие этих особенностей будет способствовать установлению таких условий хозяйствования и социального развития, которые стимулируют рост социально - экономической системы.

Традиционное восприятие государственного аудита, представленное на рис. 1, характеризует поверхностную часть составляющих аудита, которые описывают его прикладное значение в отношении конкретных параметров – финансов, эффективности и соответствия.

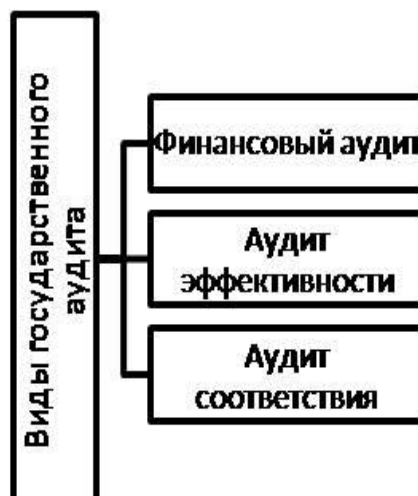


Рис. 1 Укрупненная прикладная классификация видов государственного аудита

Финансовый аудит – это анализ возможного нарушения, к примеру, направления целевого использования бюджетных средств, бюджетного учета и отчетности, требований бюджетного кодекса РФ и других нормативных актов. Аудит эффективности - это оценка результативности использования государственных ресурсов. Аудит соответствия – это анализ достижения запланированных показателей в соответствии с выделенными на их реализацию ресурсами. Ряд исследователей и практика государственного аудита расширяют трактовку видов и форм структуризации аудиторской деятельности [1]. Расширительное толкование классификационных признаков внешнего государственного аудита способствует всестороннему анализу его места и роли в системе государственного управления.

Такая, в любом случае, укрупненная трактовка государственного аудита, как приведенная на рис.1 не вскрывает, на наш взгляд, всей глубины сущностного содержания данной прежде всего экономической категории. Именно экономической, потому что действие объективных экономических законов, их проявление в реальной социально – экономической жизни общества требует более углубленного рассмотрения внешнего государственного аудита с позиции политэкономической трактовки. Основная задача государства – это повышение благосостояния жизни людей в условиях наиболее полного отражения требований объективных экономических законов в системе устанавливаемого государственного управления. Поэтому государственный аудит должен начинаться с самого первого обсуждения реальности и научной обоснованности предлагаемых шагов, по какому – либо преобразованию экономической системы (или ее составляющих) в обществе.

Много раз в научных кругах и в целом в стране поднимался вопрос о недостатках первоначальных шагов приватизации государственного имущества в Российском обществе. Переходный период от централизованной системы хозяйствования к рыночным формам регулирования в стране был обобщен системой государственного аудита Счетной палатой РФ только после завершения первоначального этапа приватизации государственной собственности. Результаты аудита были неутешительными, поэтому они не получили широкой огласки.

На наш взгляд, были не продуманы многочисленные экономические вопросы возможного разрыва связей в системе производственных отношений, монопольного установления цен на продукцию, концентрации капитала в частной собственности и многие другие приватизационные проблемы. Настоящий момент государственного аудита в отношении дальнейших шагов приватизации государственной собственности характеризуется, прежде всего, возможностью и необходимостью детального анализа экономической целесообразности отчуждения общественных активов (федеральных, региональных, муниципальных) с целью повышения эффективности использования имущества. Внешний Государственный аудит в новых условиях имеет более расширенные полномочия, которые должны базироваться на теоретических положениях политэкономических трактовок экономической эффективности.

Эти трактовки помимо только экономических показателей эффективности должны учитывать, на наш взгляд, социальные вопросы оценки смены собственников имущественных прав экономических объектов. Зачастую на региональном уровне продажу в собственность ненужного областного (регионального) имущества оценивают по поступлениям в региональный бюджет средств от приватизации. Социальные

последствия для бюджета - это возможности роста доходов для решения социальных проблем за счет увеличения поступления в бюджет. Социальные последствия для покупателей государственного (регионального) имущества - это увеличение стоимости частных активов для решения собственных (или коллективных) социальных проблем за счет эксплуатации приобретаемой собственности.

Как со стороны продавца (государство, регион, муниципалитет), так и со стороны покупателя (как правило, частный бизнес) преследуются прежде всего экономические интересы, которые имеют политическую окраску. Эта окраска характеризуется противоречиями экономических интересов участников купли - продажи, которые должны решаться с помощью государственного аудита. Данный аудит должен давать бескомпромиссную оценку целесообразности приватизации с точки зрения повышения всеобщего благосостояния жизни населения государства, региона, муниципалитета. Такая оценка является сложной научно - прикладной задачей, которая требует многостороннего системного анализа всех составляющих результатов экономических процессов создания новой стоимости (прибавочного продукта).

При этом важное значение будет иметь предполагаемый темп роста прибавочного продукта, рост занятости населения, увеличение оплаты труда занятых на производстве. Весь комплекс социально - экономических параметров должен присутствовать при оценке последствий приватизационных действий. Данные оценки делают органы исполнительной власти при оценке намерений соответствующих процессов приватизации. Но это, как правило, - внутренний аудит или экономический расчет. А место государственного аудита - это внешний государственный аудит, который дает независимую внешнюю комплексную оценку результатов приватизации с учетом всех макроэкономических обстоятельств. Поэтому оценка государственного аудита требует индивидуального подхода к каждому объекту приватизации и проведения целого комплекса научно - исследовательских обобщений последствий смены формы собственности имущественных комплексов в обществе.

Несмотря на то, что в государственной собственности на начало 2017 года в России находилось только 18% стоимости основных фондов (82% находится в негосударственной собственности), актуальность возможной дальнейшей приватизации имущества является еще важной задачей государственного аудита. Эту актуальность можно называть стратегической задачей, а отсюда и название аудита как «стратегический государственный аудит». То есть, если расчеты показывают, что результаты приватизации позволяют обеспечить более динамичные показатели роста внутреннего валового продукта, увеличения производительности труда, доходов населения и других положительных экономических сдвигов, то аудиторское заключение будет носить положительный характер. Но реальность расчетов должна строиться на совершенной методической базе определения результатов приватизации. Эта методическая база для конкретных объектов приватизации - целый комплекс научно - прикладных исследовательских работ, которые должны сопровождать процессы разгосударствления собственности.

1. Проектный воспроизводственный государственный аудит

Все воспроизводственные процессы, происходящие в обществе, постоянно, наполняются новым содержанием, основанном как на развитии теоретических положений политэкономии, так и на практических аспектах совершенствования хозяйственной практики в условиях революционных технологических преобразований [2]. Эти преобразования не могут не коснуться государственного аудита как механизма регулирования общественного развития, который зиждется как на экономической теории, так и на технологических информационных изменениях. Аспекты экономического роста - это элементы воспроизводственного аудита экономики страны. Оптимизация пропорций накопления и потребления в обществе занимает основную часть проблем, которые должны решаться в процессе воспроизводственного аудита.

При этом воспроизводство в процессе накопления и потребление общественного продукта должно рассматриваться в широком спектре показателей классификации различных экономических систем, категорий населения, регионов страны, отраслей хозяйства и других структурных элементов социально - экономической системы государства. Воспроизводственный аудит - это многосторонний многоступенчатый анализ пропорций воспроизводства, обеспечивающих решение стратегических задач развития государства с учетом настоящего и будущего состояния.

Политики, как правило, агитируют за светлое будущее - за увеличение накопления и рекомендуют временно пожертвовать в настоящее время экономией потребления общественного продукта. Будущее, таким образом вернется в скором времени и даст возможности потребления в большем размере, чем сейчас. Поиск компромисса между настоящим и будущим потреблением является важной задачей независимого внешнего государственного аудита параметров социально - экономического развития. На рис. 2 представлена динамика использования внутреннего валового продукта России в текущих ценах за 2014 -2019 годы.

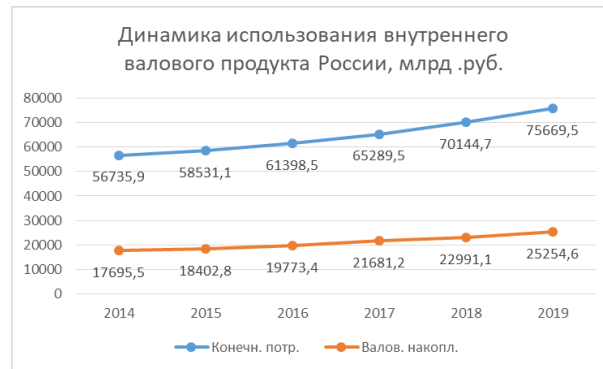


Рис. 2. Динамика использования внутреннего валового продукта России в текущих ценах за 2014 -2019 годы, млрд.руб. Источник: Росстат

Для усиления аргументации последующих выводов следовало бы проанализировать более значительную базу статистических данных за предыдущие годы. Но, учитывая изменение Росстатом методики подсчета внутреннего валового продукта с 2014 года, предыдущие периоды анализируемого показателя будут несопоставимы с параметрами до рассматриваемого периода. Поэтому анализ более длительного предыдущего промежутка времени будет иметь некорректные результаты соответствующих выводов.

Основной вес в общем объеме использования внутреннего валового продукта занимают расходы на конечное потребление от 67,23% (2018 год) до 71,79% (2014 год). Расходы на валовое накопление занимают от 22,15% (2015 год) до 23,61% (2017 год). Как показывают результаты анализируемой динамики, расходы на конечное потребление в валовом внутреннем продукте страны около трех раз превышают затраты на валовое накопление. Но тенденция изменения соотношения данных параметров за анализируемый период меняется, так как среднегодовой прирост расходов на валовое накопление составил 7,4%, а среднегодовой прирост затрат на конечное потребление составил 5,9%. Только в 2018 году наблюдалось опережение прироста к 2017 году потребления над накоплением на 1,4 процентных пункта. Остальные годы характеризуются превышением прироста накопления над потреблением от 2,0 (2019 год) до 3,3 (2017 год) процентных пункта.

Таким образом, за последние 5 лет продолжается тенденция сжимания удельного веса потребления внутреннего валового продукта по сравнению с накоплением. При этом в структуре потребления также заметны изменения в соотношении расходов на домашние хозяйства и государственное управление. Среднегодовой прирост расходов в домашнем хозяйстве составил 5,4%, а среднегодовой прирост расходов в государственном управлении оказался на уровне 7,3%. При этом только в 2017 году прирост затрат в домашнем хозяйстве оказался выше прироста расходов на государственное управление на 0,6 процентных пункта. Остальные годы анализируемого периода характеризовались превышением прироста расходов на государственное управление над затратами домашних хозяйств от 0,6 (2015 год) до 3,3 (2018 год) процентных пункта.

Макроэкономический воспроизводственный внешний государственный аудит показывает необходимость усиления выравнивания процессов использования валового внутреннего продукта в направлении увеличения его потребления в домашнем хозяйстве, что несомненно сократит уровень бедности населения страны. При этом целесообразно разрабатывать макроэкономический цифровой инструментарий государственного аудита с оценкой влияния многофакторных условий социально – экономического развития страны с учетом постановки и обоснования путей решения тактических и стратегических задач. Как правило, стратегические задачи формируются правильно, а тактические механизмы и формы их достижения не всегда позволяют добиваться намечаемых целей социально – экономического развития государства.

Одним из путей решения тактических задач во взаимосвязи их со стратегическими целями является воспроизводственный макроэкономический внешний государственный аудит, который призван совместить методы тактического и стратегического управления в стране. Эта попытка внутреннего аудита сделана в Минэкономразвитии с помощью экономико – математической функции Коба – Дугласа, где предложена оценка Прогноза макроэкономических параметров социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года². На наш взгляд, данная оценка произведена укрупненно в части динамики и структуры ВВП в отсутствие факторной взаимосвязи общественного продукта с отдельными отраслями и секторами производства, распределения, обмена и потребления.

Новые условия – это независимый внешний государственный аудит в целях реализации задач развития страны, поставленных в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных

² Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года. Министерство экономического развития Российской Федерации. <https://www.economy.gov.ru/material/file/450ce3f2da1ecf8a6ec8f4e9fd0cbdd3/Prognoz2024.pdf> (дата обращения 19 марта 2020 года)

целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". В этих условиях государственный аудит получает не только роль внешнего независимого органа контроля в форме осуществления мониторинга за ходом выполнения тринадцати национальных проектов, но и структурной единицы государственного управления, обеспечивающей оценку реальности поставленных задач, расчета рисков достижения поставленных целей, взвешивания и установления оптимальных пропорций развития экономики.

Как обычно, целевые установки развития России до 2024 года установлены сверху, на наш взгляд, без детального необходимого учета всего многообразия факторов и обстоятельств возможностей достижения заданных индикативных параметров. Всего в стране утверждено к выполнению 13 национальных проектов, в рамках которых предусмотрена реализация федеральных проектов.

К примеру, национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости» направлен на достижение следующих целей и целевых показателей:

- Рост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% в год в 2024 г.

- Увеличение количества привлеченных к участию в реализации национального проекта субъектов Российской Федерации с 16 регионов в 2018 г. до 85 регионов в 2024 г.

- Увеличение количества средних и крупных предприятий базовых несырьевых отраслей экономики, вовлеченных в реализацию национального проекта со 100 предприятий в 2018 г. до 10 тыс. в 2024 г.

Федеральные проекты, входящие в национальный проект, включают:

- Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях.

- Поддержка занятости и повышение эффективности рынка труда для обеспечения роста производительности труда.

- Системные меры по повышению производительности труда.

Бюджет национального проекта составляет 52,1 млрд. руб. Источники финансирования национального проекта: федеральный бюджет - 45,7 млрд. руб. и другие поступления.

Обобщая, как пример, национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости» можно отметить следующие важные, на наш взгляд, обстоятельства.

1. Рассмотренный национальный проект не дает в полной мере оценить вклад его реализации в решение основной комплексной целевой стратегической задачи повышения благосостояния населения страны. Так, практически все 13 национальных проектов в индивидуальном секторальном направлении решения конкретной задачи не дают возможности оценки вклада сектора в реализацию основной целевой комплексной установки, стоящей перед страной.

2. В состав национального проекта включаются федеральные проекты, которые в свою очередь затрагивают федеральные программы и региональные программы и проекты. Количество проектов и программ как снежный ком увеличивается сверху (федеральный центр) до низа (муниципальные образования), что затрудняет весь проект – программный блок социально – экономического развития страны объединять в единый комплекс управленческого взаимодействия и государственного регулирования соответствующих процессов. Многие национальные проекты, федеральные проекты, региональные и федеральные программы переплетаются между собой.

3. Вся система проектно – программных документов и установок разнообразна по времени их предполагаемой реализации. Это не позволяет иметь единый горизонт планируемого выполнения всех программных документов, что дает возможность манипулирования параметрами целеполагания и их корректировкой. Иногда программы и проекты по времени реализации накладываются друг на друга, а иногда (отдельные годы и уровни власти) отсутствуют в системе их комплексной реализации. Это не позволяет иметь единый горизонт планирования и взаимосвязанную систему целеполагания государственного развития в проектах, программах и дорожных картах .

4. Источники финансирования различных проектов и программ имеют неоднозначную природу образования и использования (федеральный бюджет, региональные бюджеты, бизнес - ресурсы и др.). Такое разнообразное по источникам финансирование не способствует должной необходимой ответственности за общий итоговый результат использования ресурсов и оценке вклада каждого участника в достижение целевых показателей проектно – программного развития. Система управления проектно – программным развитием требует решительного совершенствования.

5. До настоящего времени по ряду целевых показателей национальных проектов (ключевых, дополнительных) нет соответствующей методической базы их определения для целей анализа реальности их планирования и выполнения намеченных установок проектного развития. Например, национальный проект «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» включает показатель «Повышение уровня экономической связанности территории Российской Федерации посредством расширения и модернизации железнодорожной, авиационной, автодорожной, морской и речной инфраструктуры». Пока нет методических рекомендаций расчета данного показателя.

Решение поднятых проблем будет способствовать повышению уровня проектно – программного развития общества и осуществлению на этой основе качественного внешнего государственного аудита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Толчинская М.Н., Л.А. Ахмедова. Развитие государственного аудита в Российской Федерации. "Международный бухгалтерский учет", 2016, N 9
2. Маевский В. И. Новая теория воспроизводства капитала: развитие и практическое применение: монография / В. И. Маевский, С. Ю. Малков, А. А. Рубинштейн. — СПб.: Нестор-История, 2016. — 257 с
3. Шалыгина Н.П., Селюков М.В., Немченко О.А., Тарасенко А.В., Тарасенко С.А. Развитие инструментария государственного аудита как фактора повышения эффективности управления национальными ресурсами // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 7-4. – С. 852-856;
4. Национальное богатство и национальный продукт. Книга III. К новому качеству экономического роста и справедливому распределению благ. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. — 272 с. [National wealth and national product. Book III. Towards a new quality of economic growth and fair distribution of benefits. Moscow : faculty of Economics, Lomonosov Moscow state University , 2016. - 272 p.]
5. Двуреченских В.А. Основы государственного аудита. М: Издательство Патриот, 2011 – 447 с.
6. Философия хозяйства. Альманах Центра общественных наук и экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Специальный выпуск. Главный редактор Ю.М. Осипов. 2017. Декабрь. — 468 с.

DEVELOPMENT OF STATE AUDIT

Sergeev Leonid Ivanovich, Doctor of Economics, Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: doc_sergeevli@mail.ru

The article summarizes the problems of state audit in the context of the design and program socio - economic development of Russia. The problem of the reduction in the share of consumption of the gross domestic product in comparison with accumulation in recent years is emphasized. The opinion was expressed that the target indicators of the development of Russia until 2024 were established without detailed necessary consideration of the entire variety of factors and circumstances of the possibilities of achievement. The concept of state reproductive audit is introduced, which implies linking socio - economic development with the dynamics and optimal proportions of production, distribution, circulation and consumption of the aggregate product in society.

УДК 340.341

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ: ОТ КОЛИЧЕСТВА К КАЧЕСТВУ

¹Стуканова Софья Сергеевна, доктор экон. наук, доцент,
профессор Центра проектной деятельности

²Стуканова Ирина Петровна, доктор экон. наук, доцент, профессор

¹ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»,
г. Москва, Россия, e-mail: ss.zhuk@gmail.com

²ФГБОУ ВО «Чебоксарский институт (филиал)

Московского политехнического университета», г. Чебоксары, Россия, e-mail: stip-2015@mail.ru

Ориентированность российской экономики и общества на повышение качества жизни населения страны, развитие экономики и наукоемких отраслей и секторов народного хозяйства обуславливает необходимость активизации и гармонизации рынка труда. Целью настоящей работы является выявление основных направлений качественного роста системы высшего образования в России. Исследование основополагающих факторов, влияющих на развитие образовательной среды, а также доказательность мотивационной составляющей участвующих в образовательном процессе сторон являются доказанными принципами дальнейшего качественного развития высшего образования в России.

Современные тенденции развития высшей школы ставят перед отечественными вузами задачу повышения их позиций в национальном и мировом рейтингах, что призвано повлечь соответствующие изменения в уровне привлекательности образовательных учреждений в глазах абитуриентов, обучающихся, работников и работодателей.

Мировые рейтинги университетов включают в учитываемые характеристики различные показатели, чем и обуславливается разное положение отечественных вузов в приводимых градах. Но, несмотря на разнообразие применяемых методических подходов к составлению рейтингов, к сожалению, сегодняшняя степень развития отечественной высшей школы не позволяет российским вузам входить в топ ведущих образовательных учреждений мира. Так, согласно мировому рейтингу QS-2019, в сотню ведущих мировых вузов их числа российский высших учебных заведений вошел только МГУ им. М.В. Ломоносова, а другие ведущие образовательные учреждения высшего образования если и входят в обозначенный рейтинг, то только начиная с 231 позиции (табл. 1).

Таблица 1

Российские вузы в мировом рейтинге QS-2019 [6]

Наименование образовательного учреждения высшего образования	Год		
	2015	2017	2019
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	108	95	84
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	317	250	231
Санкт-Петербургский государственный университет	256	240	234
Национальный исследовательский Томский государственный университет	484	323	268
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана	338	323	268
Московский физико-технический институт (государственный университет)	436	355	302
Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"	507	382	322
Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"	515	373	329
Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина	621	491-500	364
Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел РФ	397	373	366

Данные приведенного рейтинга соотносятся и с результатами других исследований. Так, по эффективности национальных систем высшего образования первые места занимают США, Великобритания, Швейцария, Китай, Голландия, Австралия и т.д. (табл. 2), в которых и находится большинство ведущих (с позиций QS-2019) вузов.

Таблица 2

Рейтинг эффективности национальных систем образования [4]

Страна	Место в рейтинге
США	1
Швейцария	2
Дания	3
Великобритания	4
Швеция	5
Финляндия	6
Нидерланды	7
Россия	34

Рейтинг QS-2019 учитывает далеко не все характеристики образовательных учреждений, делая упор на количество студентов, активность научно-исследовательской деятельности и на показатель "возраста" учебного заведения. Рассматривая данные показатели в целом по стране, начиная с 90-х годов 20 в., можно отметить положительную динамику по многим направлениям (табл. 3), однако, следует также отметить, что она характеризует преимущественно количественные аспекты развития высшего образования.

Таблица 3

Отдельные показатели деятельности образовательных организаций высшего образования в России [5, с. 142]

Показатель	Учебный год				
	1993-1994	2005-2006	2010-2011	2015-2016	2018-2019
Число организаций	626	1068	1115	896	741
Численность студентов, тыс. чел.	2613,0	7064,6	7049,8	4766,5	4161,7
Численность профессорско-преподавательского персонала организаций, тыс. чел.	243,6	387,3	356,8	279,7	236,1

Анализ качественных характеристик функционирования института высшей школы подтверждает правомерность рейтинговых оценок. Так, эффективность работы отдельного вуза и системы высшего образования определяется, в первую очередь, уровнем развития человеческого капитала, глубиной и актуальностью знаний выпускников, возможностью их трудоустройства согласно полученной профессии, соответствием выполняемой работы сформированным навыкам и компетенциям и т.д.

По показателю развития индекса человеческого потенциала Россия занимает 49-е место в мире, уступив даже Катару (37-е место) и Чили (44-е место) [9, с. 246]. Не многим лучше обстоит дело и с удовлетворенностью результатами обучения. Согласно результатам проведенных исследований, только треть работодателей устраивает качество подготовки молодых специалистов, имеющих высшее образование [10]. При этом сами студенты и выпускники уверены в своих знаниях и навыках гораздо больше работодателей, поскольку менее 40% из них отмечают нехватку практических знаний и конкретных умений и только 18,7% ссылаются на нехватку знаний теории [1]. Однако, приходится согласиться с мнением работодателей, поскольку по уровню доступности квалифицированных специалистов Россия занимает лишь 89 место в мире, а по разнообразию навыков выпускников – 96-е (Табл. 4)

Таблица 4

Рейтинг стран мира по уровню доступности квалифицированных работников и разнообразию их навыков [8]

Страна	Место в рейтинге	
	по доступности квалифицированных специалистов	по разнообразию навыков выпускников
Норвегия	1	12
Финляндия	2	23
США	5	20
Израиль	6	31
Дания	12	44
Германия	15	21
Канада	16	1
Италия	40	15
Россия	89	96

Что касается соответствия полученного образования выполняемой работе, то только у 64% работников трудовые функции соответствуют или скорее соответствуют полученной специальности [3, с.8], а каждый четвертый работник, имеющий высшее образование, занят на работе, не требующей соответствующего уровня подготовки [7]

Приведенные данные во многом объясняют мотивационную составляющую получения образования, в значительной степени определяющего его качество. Так, выбирают определенную программу обучения в вузе в соответствии со своими способностями, в среднем 4 из 10-ти абитуриентов (в медицине – 39,2%, по техническим специальностям – 32,5%). Интерес к учебе в магистратуре обусловлен возможностью получения новых знаний только у трети абитуриентов; практически каждый десятый будущий магистр продолжает обучение, чтобы избежать призыва в армию или иметь возможность жить в общежитии; а для абсолютного большинства основным мотивом являются лучшие возможности карьерного роста (57,6%). При этом, в ходе обучения 76,6% студентов бакалавриата и специалитета и 80,3% студентов магистратуры не пользуются дополнительными занятиями, а 17% и 13% соответственно – к занятиям по большинству предметов практически не готовятся, учебники и литературу не читают, пользуясь только конспектами. С таким отношением к профессиональной подготовке 69,7% выпускников медицинских вузов и 63,5% - педагогических собираются работать по специальности. В целом же, большая часть выпускников ориентирована на управленческую работу в коммерческом секторе на позициях топ-менеджмента и менеджмента среднего звена (каждый пятый) или на аналитическую/ прикладную работу в фирме, частной клинике, частной школе/ вузе (каждый третий) [1, с. 41,43, 45, 47, 64, 65].

Мотивационные характеристики поведения современных студентов в совокупности с низкими государственными расходами на образование (3,9% от ВВП, в то время как в Дании – 8,6%, Швеции – 7,7%, Финляндии – 7,2%) [8], определяют низкую производительность труда современного работника, составляющую 26,5 долл. США/ час (что в 3,75 раза ниже, чем в Ирландии; в 3,71 раза – чем в Люксембурге; в 3,1 раза – чем в Норвегии) [7].

Следовательно, для повышения эффективности высшего образования необходимо обратить пристальное внимание на формирование мотивационной составляющей студентов, сформировать устойчивую платформу взаимодействия вузов и работодателей, накопить материальную и научно-исследовательскую базу, определяющие возможности разработки актуальных образовательных продуктов и получения качественных знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Изменение стратегий, мотиваций и экономического поведения студентов и преподавателей российских вузов. Информационный бюллетень. – М.: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2019. – 84с. (Мониторинг экономики образования; №1 (133)).

2 Ильина Н., Старостина Ю. Россия отстала в 3,8 раза от Ирландии по производительности труда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/05/02/2019/5c5872889a794725eb8d815e> (дата обращения 13.07.2020).

3 Непрерывное образование взрослого населения в России: вовлеченность, источники финансирования и основные эффекты от участия. Информационный бюллетень. – М.: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2018. – 32с.

4 Рейтинг эффективности национальных систем образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/global-index-of-cognitive-skills-and-educational-attainment/info> (дата обращения 19.08.2020).

5 Россия в цифрах. 2019. Краткий статистический сборник. / Росстат – М., 2019. – 549с.

6 Российские вузы в мировом рейтинге QS-2019 [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://na.ria.ru/20190618/155566551/html> (дата обращения 19.08.2020).

7 Сафиуллина А. Дипломы больше не нужны? А что тогда? Как меняются требования рынка труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/6254884> (дата обращения 10.08.2020).

8 Стуканова И.П., Стуканова С.С. Качество образования как основополагающий индикатор и инструмент повышения качества жизни // Стандарты и качество. – 2020. - №1. -С 94-97

9 Стуканова И.П., Стуканова С.С. Повышение качества образования как основа развития современного производства. – Социально-экономические и технологические проблемы новой индустриализации как фактора опережающего развития национальной экономики: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 12 ноября 2019г., Ярославль/ под общ. Ред. С.В. Шкиотова, В.А. Гордеева. – Ярославль: Издательство ЯГТУ, 2019. – с. 245-251.

10 42% работодателей удовлетворены качеством практической подготовки выпускников СПО и лишь треть – навыками выпускников вузов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://asi.ru/news/76708> (дата обращения 15.08.2020).

HIGHER EDUCATION IN RUSSIA: FROM QUANTITY TO QUALITY

¹Stukanova Sofia Sergeevna, Doctor of Economic Sciences, Associated Professor, Professor of the Project Management Center

²Stukanova Irina Petrovna, of Economic Sciences, Associated Professor, Professor of Management and Economic Department

¹Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia; e-mail: ss.zhuk@gmail.com

²Cheboksary Institute of Moscow Polytechnic University, Cheboksary, Russia, e-mail: stip-2015@mail.ru

The modern economy and society orientation on the population quality of life improvement, economic growth and knowledge-intensive industries and sectors of the national economy development causes the labour market activation and harmonization. The main goal of this work is oriented on the qualitative growth of higher education system identification. Research of the main factors, which influence the educational system development as well as evidence of motivational component of different sides which are integrated into the educational system development process are supposed to be the main principle of further development of higher education in Russia.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Шмит Корнелия, магистр

Варминьско-Мазурский университет в Ольштыне, экономический факультет,
г. Ольштын, Польша, e-mail: kornelia.szmit@uwm.edu.pl

Уровень эффективности развития малых и средних предприятий доказывает их важность и значение в развитии региональных систем. В исследовании показано, что высокий уровень конкурентоспособности малых и средних предприятий позволяет добиваться максимальной эффективности данного сектора для региона при достаточно высокой результативности и для государства. Показаны подходы к эффективности предпринимательства на микроуровне, их эффективность функционирования, уровень организованности, степень достижения целей и результативность в сравнении с затратами. Предложен научно-исследовательский инструментарий исследования эффективности предпринимательства.

Формирование эффективного подхода к развитию малого и среднего предпринимательства

Малое и среднее предпринимательство (МСП) является одним из ключевых элементов экономики и во многом определяет уровень социально-экономических отношений в регионе. Этот важнейший сектор экономики способен при малых ресурсах и ограниченных возможностях реализовать две важнейшие цели – экономическую и социальную на конкретных территориях. Субъекты малого и среднего предпринимательства играют важную роль в экономике любого региона. В этом плане МСП Варминско-Мазурского воеводства и Калининградской области являются одним из приоритетов региональной и государственной политики.

К субъектам МСП в развитых странах как правило относятся большинство наиболее активных субъектов отраслей производства. МСП во многом определяют позитивную динамику поддержания общеэкономического положения регионов на высоких деловых уровнях. Итоги деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства за последние годы в приграничных регионах Варминско-мазурского воеводства и Калининградской области можно рассматривать как положительные. Тенденции к росту данного сектора отмечаются за все последние пять лет. Следует также отметить, что за последнее время активизирована государственная политика по созданию благоприятных условий для развития предпринимательских инициатив внедрения инноваций, повышения качества продукции на государственном и региональном уровнях. Особое внимание органы государственного управления уделяют эффективности развития МСП. Разрабатываются новые программы, научно-исследовательский инструментарий, уделяется внимание финансовой и информационной поддержке МСП.

Для успешного развития предпринимательства необходим учет интересов отдельных его субъектов, что определяется формированием системы управления к началу предпринимательской деятельности. Именно это становится частью субъективных причин и ограничений при достижении эффективности в социально-экономических отношениях в регионах. Фактически, при одном и том же уровне развития данного сектора экономики его эффективность может восприниматься по-разному для различных субъектов малого и среднего предпринимательства – как самих предприятий, его учредителей – предпринимателей, трудового коллектива, региона и государства в целом. Очевидно, что в соответствии с системным подходом каждый из таких субъектов малого и среднего предпринимательства становится самостоятельной подсистемой, при этом эффективность отдельных участников бизнес отношений взаимосвязана с эффективностью других с учетом прямой и обратной зависимости.

С одной стороны, чем развитее малое и среднее предпринимательство в регионе, тем больше преимуществ формируется в целом для государства. А с другой стороны, высокие показатели фактической рентабельности деятельности малого и среднего предприятия для его учредителей могут достигаться путем завоевания высокого места в конкуренции с другими участниками рынка на своем сегменте. При этом удовлетворение потребностей и достижение высокого уровня мотивации для самих предпринимателей означает высокую конкурентоспособность. С принципиальной точки зрения учет интересов всех элементов малого предпринимательства возможен и даже необходим, поскольку интересы каждой подсистемы являются взаимосвязанными [7].

Государство заинтересовано в высоком уровне эффективности малого и среднего предпринимательства, поскольку это ведет к обеспечению занятости населения, повышению уровня капиталовложений и переводу финансовых ресурсов из состояния сбережений в состав инвестиций. Сами предприятия при

изначальных целях получения прибыли заинтересованы в обеспечении высокого уровня конкурентоспособности собственной продукции, увеличении числа контрактов. Речь идет о поиске такой модели развития малого и среднего предпринимательства, которая позволяет добиться максимальной эффективности данного сектора для региона при достаточно высокой результативности для других подсистем.

В результате анализа традиционных подходов к эффективности предпринимательства на микроуровне выявлено, что в большинстве исследований это означает интенсивность функционирования системы и уровень организованности, степень достижения целей и результативность в сравнении с затратами. Часто это понятие воспринимается довольно узко как получение прибыли с минимальными издержками, фактически рассматривая эффективность как рентабельность предпринимательской деятельности.

При определении роли малого и среднего предпринимательства на макроуровне рассматривается вклад данного сектора реальной экономики в достижение общенациональных целей, включая ускорение научно-технического прогресса, на инновационной основе [8]. Предлагается оценивать уровень влияния МСП путем сравнительного анализа показателей эффективности предпринимательского сектора и других секторов, например, государственного. К сожалению, в настоящее время точная оценка роли и влияния предпринимательства на общенациональном уровне затруднена вследствие недостаточности необходимой исследовательской и аналитической информации. Существующие показатели отчетности дают возможность лишь косвенной оценки с высокой степенью условности получаемых результатов.

Роль МСП для региона определяется сопоставлением положительного эффекта для экономики от развития малого предпринимательства и затрат региона на стимулирование его развития. Данное предположение основывается на гипотезе, что любой положительный совокупный эффект от развития МСП требует больших или меньших усилий от региона с учетом принятия законодательных актов и программ на региональных уровнях, которые стимулируют или определяют основные направления поддержки. Здесь же следует учитывать предоставление льготных кредитов со стороны фондов поддержки, гарантий государственных органов власти и других мероприятий.

В современных условиях эффективность малого и среднего предпринимательства связана с высоким уровнем показателей экономической активности в данной сфере, что проверяется, например, конкурентоспособностью малых и средних предприятий. С другой стороны, возможен сравнительный подход, в соответствии с которым необходимо проводить сравнительный анализ условий развития МСП в других регионах, особенно со сходными экономическими характеристиками территории [12].

Поиск приемлемых путей развития малых и средних предприятий: методика, показатели и инструменты

Влияние МСП на социально-экономическое отношение в регионе столь велико, что представляется создать системный подход формирования совокупной эффективности от развития всего предпринимательства. Предлагается сочетать эффективность для различных элементов или подсистем на основе эффективности малого и среднего предпринимательства и структурировать основные элементы следующими показателями [1, 5].

Первый показатель касается самих малых и средних предприятий, который означает целевую эффективность МСП на микроуровне и рентабельность отдельных фирм. Второй показатель отражает реализацию индивидуальных мотивов собственника (предпринимателей) в начале осуществления предпринимательской деятельности, а это в свою очередь конкретно зависит от экономической активности в регионе. Третий показатель может быть выражен при расчете выражении объема поступления в бюджет региона в результате деятельности каждого из предприятий. Многие ученые считают, что этот показатель для региона, тесно связанный со стоимостью льгот при налогообложении конкретного предприятия. Четвертый показатель может быть связан с государством в целом, однако в современной экономике нет конкретной оценки уровня эффективности МСП в масштабах государства. Кроме того, могут быть разработаны показатели оценки выявления числа взаимосвязей между отдельными МСП и уровнем участия их в работе союзов, ассоциаций, которые созданы для поддержки предпринимательства [1].

Сегодня остро стоит проблема расчета базового показателя эффективности малого и среднего предпринимательства на региональном уровне. Представляется, что с учетом выделения доли дохода, которая на прямую зависит от государственной поддержки можно определять показатели производственной и коммерческой деятельности в динамике. Например, документы финансовой отчетности каждого предприятия позволяют выделить размер производства продукции, балансовую прибыль на один евро, рентабельность производственной и коммерческой деятельности. Другое дело, что для экономики региона следует оценивать показатели доли МСП в валовом региональном продукте, в прибыли и бюджетных поступлениях.

Следующий важный показатель, влияющий на эффективность МСП это использование ресурсов. Здесь следует учитывать капиталоемкость, материалоемкость и удельные капитальные вложения. При этом сравнивая отчетные показатели с базисными, мы можем получить понимание оценки ресурсных возможно-

стей региона. При оценке текущей эффективности в сфере МСП необходимо сравнивать перспективные показатели, при которых малое и среднее предпринимательство рассматривается как сфера, работающая в условиях постоянных рисков (производственных, маркетинговых, кредитных и финансовых).

Разрабатывая систему показателей оценки эффективности МСП следует учитывать критерии перспективы, т.е. способность предпринимателей получать прибыль. Традиционно отрасли, приносящие самую высокую прибыль, привлекают инвесторов и свободный капитал. Однако следует помнить, что увеличение предложения товаров и услуг вызывает снижение или падение цен в данной отрасли. Это в свою очередь повлияет на снижение прибыли. В совокупности это является сигналом того, что темп инвестирования должен быть снижен.

Оценка интенсивности инвестирования в отдельных отраслях производства и услуг представляет возможность оценивать сферы производства, в которых темп развития окажется самым высоким в ближайшем будущем. Для этого всегда используется система мониторинга (при отсутствии ее необходимо создать), которая позволяет отслеживать все факторы развития сферы малого и среднего предпринимательства. И наконец один из важнейших способов оценки перспектив развития МСП основан на анализе процесса внедрения инноваций в эту важнейшую сферу. Для этого всегда сравнивают коэффициент обновления основных фондов МСП по секторам экономики в динамике [15].

Проведенные исследования развития приграничного предпринимательства в двух соседних регионах – Варминско-Мазурском воеводстве и Калининградской области показывают определенную тенденцию, которая характеризуется общими интеграционными процессами на этих территориях (табл. 1). Варминско-Мазурское воеводство имеет преимущество по всей структуре хозяйствующих субъектов. Однако Калининградская область по населению меньше Варминско-Мазурского воеводства на 44%. Сравнить структуру хозяйствующих субъектов двух регионов не совсем корректно, ввиду разности экономических, социальных и правовых систем.

Таблица 1

Хозяйствующие субъекты в Варминско-Мазурском воеводстве в 2013-2018 гг.

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018
Всего	123361	123876	124287	125377	127120
государственные предприятия	3	3	3	3	1
общества всего	14233	14724	15439	15809	14596
кооперативы	741	745	746	741	542
фонды	423	505	589	638	648
товарищества и общественные организации	4750	4954	5081	5232	5013
хозяйствующие физические лица	87701	87422	86748	87381	90619
На 10 тыс. населения	854,3	860,4	865,3	874,4	888,1

Источник: составлено на основе данных [9].

Динамика развития хозяйствующих субъектов Варминско-Мазурского воеводства свидетельствует о стабильном и равномерном развитии МСП на территории воеводства. Однако на государственном уровне воеводство занимает последнее место среди всех воеводств по развитию МСП. Тем не менее за последние пять лет структура хозяйственной деятельности МСП имеет положительную тенденцию. Особенно успешно и стабильно за эти годы развивались такие отрасли как промышленная переработка, строительство, информация и коммуникации, а также рынок недвижимости. Варминско-Мазурское воеводство относится к воеводствам с низким уровнем инвестиций в стране. Размер инвестиций в государственном секторе составил около 4 135,3 млн злотых, а в частном секторе – 5 271,5 млн злотых (2018 г.). Среди общего объема инвестиционных вложений наибольшее число приходится на промышленность и строительство, транспорт и складское хозяйство.

Несколько иная ситуация складывается в развитии малого и среднего предпринимательства в Калининградской области (табл. 2). Следует учитывать, что данный регион отделен от территории своего государства и находится в эксклавных условиях. Ежегодно органами государственного управления Калининградской области разрабатывают целевую программу «Основные направления поддержки малого и среднего предпринимательства Калининградской области». Создание и реализация данных программ имеют положительный эффект и влияют на деловой климат развития МСП. Например, в ежегодных программах предусматривается финансовая поддержка МСП. Эта поддержка связана с субсидированием части затрат субъектов МСП, связанных с уплатой процентов по кредитам. Кроме того, субсидируется часть затрат субъектов МСП по участию в выставочно-ярмарочных мероприятиях, субсидирование части затрат на сертификацию для доступа на рынок Европейского Союза и соответствие международным стандартам. Субсидирование части затрат на регистрацию субъектов малого и среднего предпринимательства. Безвозмездная субсидия на приобретение оборудования и аренду помещения.

Кроме того, осуществляется информационная поддержка МСП. Это форумы, съезды, конференции, семинары, круглые столы. Проводятся учебные тренинги с целью повышения уровня знаний представителей

МСП и обучения потенциальных предпринимателей основам ведения бизнеса, использование учебных программ и учебных пособий для подготовки кадров. Оказание консультационных, юридических и бухгалтерских услуг, а также поддержка инновационно-активных предпринимателей на всей территории региона [2].

Таблица 2

Хозяйствующие субъекты в Калининградской области в 2013-2018 гг.

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018
Всего	82253	83826	85254	83658	79988
государственные предприятия	41	32	30	26	14
общества всего	45885	47684	48609	46563	42075
кооперативы	375	382	382	374	346
фонды	185	186	180	177	177
товарищества и общественные организации	2904	2842	2293	2257	2088
хозяйствующие физические лица	29224	29277	29993	30657	31938
На 10 тыс. населения	848,9	858,5	864,4	841,4	798,1

Источник: составлено на основе данных [9].

Как видно из таблицы 2 наибольшее количество предприятий составляют акционерные общества открытого и закрытого типа (52,6%), а также индивидуальное предпринимательство (39,9%). Наиболее привлекательными для малых и средних предприятий являются следующие виды деятельности: оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, обрабатывающие производства, строительство, транспортировка и хранение, операции с недвижимым имуществом.

Субъекты малого и среднего предпринимательства являются важным сектором в оценке инвестиционной привлекательности. Инвестиции в основной капитал малых и средних предприятий – это затраты на новое строительство, расширение, реконструкция объектов, приобретение машин, оборудования, транспортных средств (табл. 3).

Таблица 3

Инвестиции в основной капитал в Калининградской области в 2014-2018 гг.

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018
Инвестиции в основной капитал, млн. рублей	63716,0	69015,0	89462,3	130397,8	130488,0
в % к предыдущему году	89,1	96,3	115,5	125,5	96,1

Из таблицы видно, что инвестиции в основной капитал имеют тенденцию к существенному росту. Начиная с 2014 года, они выросли на 49,0%. Очень важно, что положительно меняется структура инвестиций в основной капитал по формам собственности. Рост наблюдался за последние пять лет в частной собственности. Аналогичная ситуация складывается с ростом инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности. Наиболее существенный рост был замечен в отраслях энергетики (33,0%), в отраслях транспортировки и хранения (32,9%) и незначительный рост сельского, лесного хозяйства и рыболовства (8,2%).

Таким образом наращивание взаимодействия между предпринимателями Варминско-Мазурского воеводства и Калининградской области связано также с налаживанием сотрудничества двух территорий по средствам подписания двухсторонних и многосторонних соглашений. Ежегодно проводятся российско-польские мероприятия, конференции, форумы, семинары, торгово-экономические миссии. Основные направления сотрудничества – строительство, торговля, банковская и финансовая деятельность. Следует также отметить, что к особенностям сотрудничества Варминско-Мазурского воеводства и Калининградской области относятся специфика и особенности инновационного развития. Поэтому в обоих регионах этому направлению уделяется пристальное внимание. Кроме того, уделяется большое внимание росту и стабильности экономике, а также таким макроэкономическим проблемам как конкурентоспособность на внешних рынках, так и структура экономики, и уровень занятости.

Проблематика развития малого и среднего предпринимательства представлена широким научно-исследовательским инструментарием. Одним из наиболее важных инструментов является кластерный анализ. Цель кластеризации – это организация сконцентрированных по географическому принципу групп взаимосвязанных малых и средних предприятий в конкретном регионе. Известно, что кластеры могут образовываться в качестве «флагмана» крупного предприятия, так и путем интеграции малых и средних предприятий. Кроме того, кластерный подход позволяет использовать преимущества предприятий и инфраструктуры, находящихся на конкретной территории с целью их объединения, которое безусловно дает синергетический эффект. При использовании кластерного анализа могут быть рассчитаны коэффициенты локализации отраслей предприятий, исследованы факторы производства, которые представляют возможность создание тех или иных кластеров. В экономической науке, в последнее время приводится наиболее эффективный инструмент эффективности производства, которым является метод кластерных групп. Опыт создания кластеров на региональном уровне показывает, что они, находящиеся в непосредственной близости

друг от друга могут функционировать отдельно. Это принцип хорошо используется в моделях кластеризации с целью их оценки инвестиционной привлекательности [10, 11].

Кроме кластеров в оценке эффективности развития МСП активно используется – бенчмаркинг. Под этим термином понимается метод или процесс поиска и внедрения в деятельность конкретного предприятия лучших практик. Бенчмаркинг активно используется как метод изучения и оценки передового опыта управления территориальными социально-экономическими системами [1]. На первом этапе бенчмаркинга проводят сбор, анализ и систематизацию информации о передовом опыте и его внедрения. Например, это может быть положительная практика предоставления земельных участков и зданий, поддержка сбора и обработки информации об эффективной деятельности МСП, инициирование кооперационных и субконтрактных связей, содействие в деловом и информационном взаимодействии, проведение независимого тестирования и сертификации выпускаемой продукции [6].

На втором этапе использования бенчмаркетинга проводится расчет ряда показателей, по которым определяют позиции объектов сравнения относительно друг друга. Здесь очень важна выборка объектов наблюдения и сбор информации, позволяющая составить «профили» анализируемых объектов и их ранжировать [13].

Следующей оценкой эффективности развития МСП используют территориальный маркетинг. Основной целью субъектов маркетинга территорий является повышение привлекательности места для производственных объектов, которые могут использовать как юридические лица, так и физические. Например, малые и средние предприятия, инвесторы, население, а в отдельных случаях даже туристы. Основные задачи, которые решает территориальный маркетинг чаще всего называют повышение конкурентоспособности расположенных МСП на конкретной территории; привлечение новых инвесторов и высококвалифицированных специалистов и самое главное улучшение степени идентификации граждан с территорией своего проживания [14].

Для малых и средних предприятий использование инструментов маркетинга территорий дает основание полагать, что:

- товары и услуги МСП обладают конкурентными преимуществами, обусловленными хорошей репутацией региона;
- продукция МСП ассоциируется у потребителей с высоким качеством и престижностью;
- положительный имидж территорий предоставляет дополнительные конкурентные преимущества и в конечном итоге качественных деловых партнеров.

Кроме того, территориальный маркетинг способствует повышению конкурентоспособности МСП и его известности с одновременным улучшением кросс-культурного имиджа территории, высокий уровень предпринимательской культуры, использование высоких технологий. Следует отметить, что разработанные в рамках маркетинга престиж и имидж МСП помогает создавать, развивать и распространять положительный образ конкретной территории и региона.

Следующим инструментом маркетинга имиджа являются коммуникационные мероприятия, которые способствуют демонстрации преимуществ данной территории и ее открытости для контактов. Здесь важное значение имеют публикации, посвященные эффективному развитию МСП, успешного опыта инвестирования, а также экономической, инвестиционной деятельности и инвестиционной активности. Важное значение имеет информация в электронном и печатном виде информационных меморандумов органов управления, в том числе годовых отчетов передовых малых и средних предприятий и распространение информации по официальным каналам проведения конференций и семинаров, на которых показывают инвестиционные возможности конкретной территории.

При исследованиях эффективности развития МСП важное значение уделяют бренду конкретных территорий и связанные с этой территорией ассоциации и представлений наиболее выигрышных сторон и эффективного делового климата этой территории. Главными элементами бренда территорий являются идея, мифологема, фирменный стиль, логотип, ключевые символы, и наконец продвижение бренда территории осуществляется с помощью разработки и реализации соответствующих программ, информационного обеспечения СМИ, проведением пресс-конференций, пресс-туров и работы с общественностью.

Развитие малого и среднего предпринимательства в регионах имеют положительную тенденцию развития, обеспечивает занятость населения, насыщает отдельные сегменты рынка товарами и услугами, активизирует конкуренцию, привлекает частные инвестиции и личные сбережения граждан в сектор реальной экономики, стимулирует инициативу и творчество населения в инновационной экономике и в научно-технической сфере.

Главное МСП увеличивают налоговые поступления в бюджеты всех уровней. Важность развития МСП на региональном уровне обусловлено тем, что рынок сбыта значительной части не выходит за границы «своего» региона. Кроме того, МСП не обладают финансовыми ресурсами и возможностями достаточными для распространения продукции на более широком уровне. Поэтому большинство органов регионального управления стараются оказывать имущественную и финансовую поддержку малым и средним

предприятиям в рамках своих территорий. Естественно, что для большинства МСП «естественным» является региональный уровень развития, а для конкретных регионов малое и среднее предпринимательство – «естественный» объект поддержки. Именно это обуславливает научное и практическое значение исследования социально-экономических отношений МСП в регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бильчак В. С., Дупленко Н. Г. Предпринимательство региона / под ред. В. С. Бильчака. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. – 368 с.
- 2 Бильчак М. В., Шмит К. Особенности развития инновационной деятельности в приграничном регионе // Экономика и предпринимательство. – 2016. – 12 (1). – С. 894-898.
- 3 Калининградская область в цифрах. 2019. Статистический сборник в 2 т. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области (Калининградстат). – Калининград, 2019. 231 с.
- 4 Калининградская область в цифрах. 2017. Статистический сборник в 2 т. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области (Калининградстат). – Калининград, 2017. 228 с.
- 4 Bilczak W., Zacharow W. *Ekonomika regionalna*. – Olsztyn: WSiE TWP w Olsztynie, 1999. 121 с.
- 5 Camp R. C., 1989, *Benchmarking: The Search for Industry. Best Practices that Lead to Superior Performance*. – Milwaukee: ASQC Quality Press, 1989. 155 с.
- 6 David J., Storey D. J. *Understanding The Small Business Sector*. – Routledge, 2016.
- 7 Makiela Z., Stuss M. *Przedsiębiorczość i zarządzanie innowacjami. Wiedza, technologia, konkurencja, przedsiębiorstwo*. – Warszawa: C.H. Beck, 2018. 241 с.
- 8 Obwód kaliningradzki i województwo warmińsko-mazurskie w liczbach. – Olsztyn: Główny Urząd Statystyczny w Olsztynie, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015. 32 с.
- 9 Porter M. E. *Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy* // *Economic Development Quarterly*. – 2000. – Vol. 14 (1). P. 15-34.
- 10 Porter M. E. *The Competitive Advantage of Nations*. – New York: Free Press, 1990.
- 11 Skowronek-Mielczarek A. (Red.). *Zarządzanie małymi i średnimi przedsiębiorstwami w warunkach zrównoważonego rozwoju*. – Warszawa: Difin, 2016. 55 с.
- 12 Stapenhurst T. *The Benchmarking Book: A How-to-guide to Best Practice for Managers and Practitioners*. – Routledge, 2009. 63 с.
- 13 Szromnik A. *Marketing terytorialny*. – Warszawa: Wolters Kluwer, 2016. 123 с.
- 14 Targalski J. (Red.), 2014, *Przedsiębiorczość i zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem*. – Warszawa: Difin, 2014. 64 с.

DEFINING THE ROLE OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY

Szmit Kornelia, magister

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Economic Department,
г. Olsztyn, Poland, e-mail: kornelia.szmit@uwm.edu.pl

The level of efficiency of small and medium-sized enterprises development proves their importance and value in the development of regional systems. The study showed that the high level of competitiveness of small and medium-sized enterprises allows us to achieve maximum efficiency of this sector for the region as well as sufficiently high performance for the state. It shows approaches to the efficiency of entrepreneurship at the micro-level, their efficiency of functioning, level of organization, the degree of goals achievement and effectiveness in comparison with expenses. A scientific research tool for the exploration of the entrepreneurship effectiveness is proposed.

УДК 620.9

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ**

Беклемешев Игорь Сергеевич, аспирант
Никишин Андрей Юрьевич, канд. техн. наук., доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: zenitgosha@mail.ru; nikduke@klgtu.ru

В настоящей статье рассмотрен вопрос компенсации реактивной мощности в Калининградской энергосистеме. Проведен анализ центров питания по результатам контрольных замеров летних/зимних максимумов, выявлены узкие места. Проверена гипотеза о влиянии Ушаковской ВЭС на энергосистему с точки зрения вопроса компенсации реактивной мощности. Даны общие рекомендации по мероприятиям, связанным с компенсацией реактивной мощности.

В последние годы можно наблюдать значительное изменение характера нагрузки. Увеличивается доля электронной, компьютерной и телекоммуникационной нагрузки, чувствительной к изменению качества электроэнергии. Калининградская область в этом плане – особенный регион. В нем отсутствуют крупные потребители электроэнергии, а доля бытовой нагрузки – существенная (рисунок 1). [1]

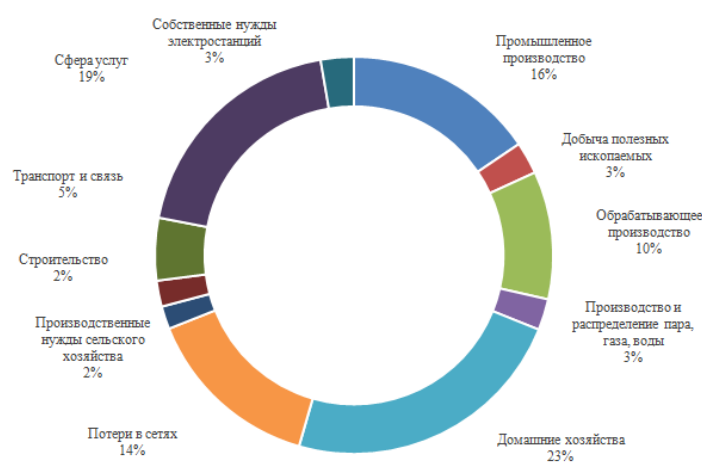


Рис. 1 Структура потребления электрической энергии в Калининградской области

Ввиду вероятного изолированного от ЕЭС России режима работы в будущем, а также из-за особого географического положения, Калининградская энергосистема стала хорошим полигоном для реализации проектов по цифровизации отрасли. Единая техническая политика ПАО «Россети» отмечает одним из постулатов цифровизации энергоэффективность применяемых технологий и сокращение технологических потерь электроэнергии в электрических сетях. [2]

Передача по сетям реактивной мощности увеличивает потери и снижает пропускную способность линий. Приказом от 22 февраля 2007 года №49 «Порядок расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательных сторон в договорах об оказании услуг по передаче электрической энергии (договорах электроснабжения)» регламентировано предельное значение реактивной мощности с помощью коэффициента реактивной мощности ($\text{tg}\phi$), потребляемой в часы наибольших суточных нагрузок. [3] Предельные значения коэффициента $\text{tg}\phi$ приведены в таблице 1

Пределные значения коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$

Положение точки присоединения к электрической сети	$\text{tg}\varphi$
класса напряжения 110 кВ	0,5
класса напряжения 35 (60) кВ	0,4
класса напряжения 6-20 кВ	0,4
класса напряжения 0,4 кВ	0,35

В целях исследования вопроса компенсации реактивной мощности в Калининградской энергосистеме были проанализированы журналы контрольных замеров зимних и летних максимумов сети 110 кВ. Анализ данных из журналов контрольных замеров на подстанциях 110 кВ (далее – ПС 110 кВ) за последние 5 лет выявил несколько ПС 110 кВ с превышением допустимого значения $\text{tg}\varphi$. Так, контрольный замер зимнего максимума 2019 года выявил превышение предельного значения $\text{tg}\varphi$ у 9 ПС 110 кВ из исследуемых 63. Распределение значений $\text{tg}\varphi$ на ПС 110 кВ показано на рисунке 2.

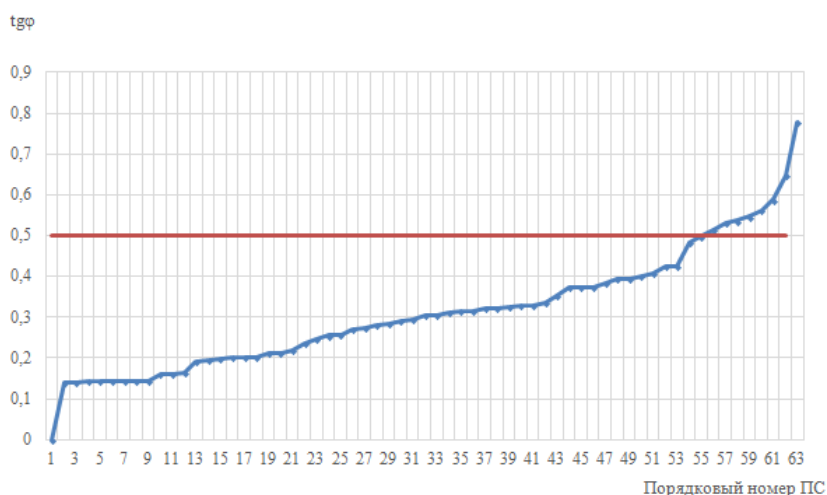


Рис. 2 Распределение значений $\text{tg}\varphi$ по результатам контрольных замеров зимних максимумов 2019 года на 63 ПС 110 кВ

Если проанализировать график распределения значений $\text{tg}\varphi$ контрольных замеров зимних/летних максимумов за предыдущие годы можно увидеть, что форма кривой остается практически неизменной, а значит ситуация с перетоками реактивной мощности в сетях Калининградской энергосистемы остается на прежнем уровне. На рисунке 3 показано распределение $\text{tg}\varphi$ по результатам контрольных замеров зимнего максимума в 2015 году.

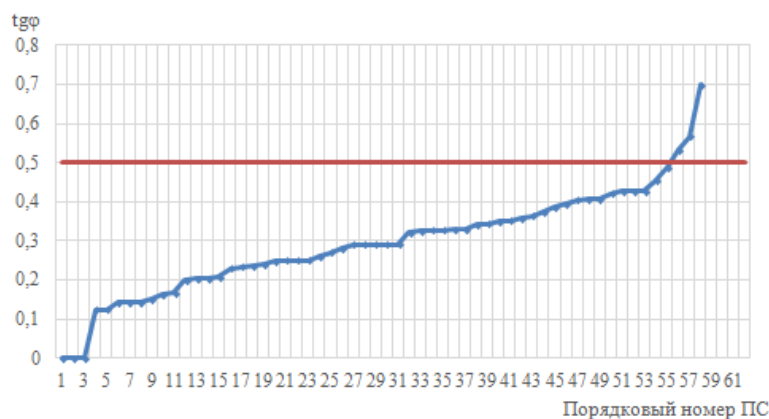


Рис. 3 Распределение значений $\text{tg}\varphi$ по результатам контрольных замеров зимних максимумов 2015 года на 61 ПС 110 кВ

Рассмотрим распределение значений $\text{tg}\varphi$ нескольких ПС 110 кВ. На рисунках 4, 5, 6 представлено распределение коэффициента реактивной мощности за прошедшие 5 лет ПС 110 кВ Ладушкин, ПС 110 кВ Славск, ПС 110 кВ Краснознаменск.

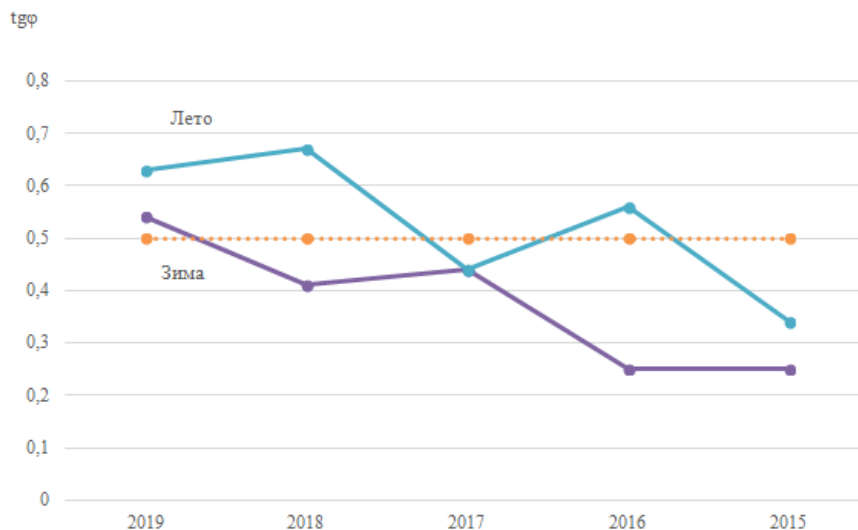


Рис. 4 Распределение значений tgφ по результатам контрольных замеров на ПС 110 кВ Ладушкин

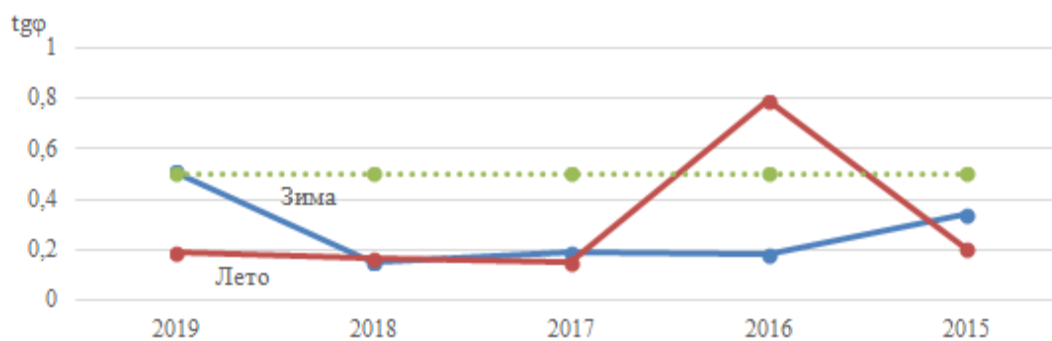


Рис. 5 Распределение значений tgφ по результатам контрольных замеров на ПС 110 кВ Славск

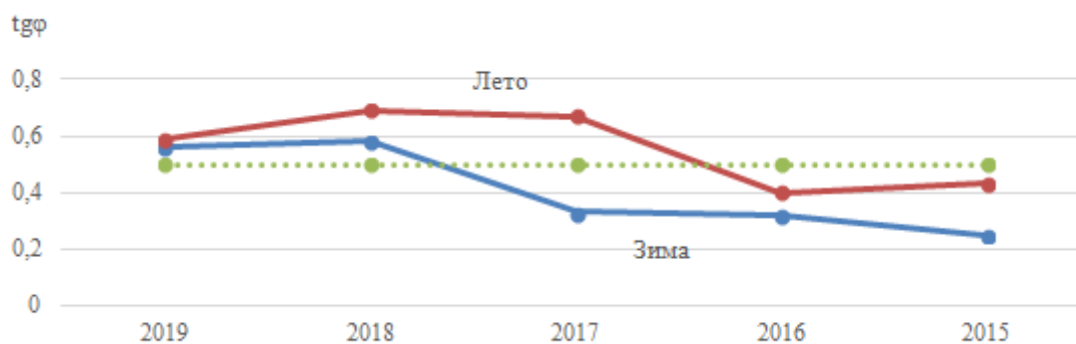


Рис. 6 Распределение значений tgφ по результатам контрольных замеров на ПС 110 кВ Краснознаменск

Другие результаты сведены в отдельную Таблицу 2

Замеры tgφ за прошедшие 5 лет

№ п/п	ПС 110 кВ	Период замера	2019	2018	2017	2016	2015
1	ПС 110 кВ О-3 Знаменск	зима	0,59	0,41	0,37	0,39	0,43
		лето	0,5	0,49	0,39	0,55	0,3
2	ПС 110 кВ О-16 Лужки	зима	0,65	0,32	0,37	0,41	0,35
		лето	0,51	0,56	0,77	0,77	0,43
3	ПС 110 кВ О-20 Озёрск	зима	0,5	0,31	0,31	0,31	0,39
		лето	0,48	0,48	0,43	0,5	0,48
4	ПС 110 кВ О-22 Краснознаменск	зима	0,56	0,58	0,33	0,32	0,25
		лето	0,59	0,69	0,67	0,4	0,43
5	ПС 110 кВ О-25 Вишневка	зима	0,78	0,34	0,28	0,25	0,57
		лето	0,48	0,52	0,44	0,57	0,51
6	ПС 110 кВ О-32 Черняховск-2	зима	0,55	0,32	0,32	0,31	0,15
		лето	0,41	0,41	0,38	0,18	0,26
7	ПС 110 кВ О-38 Добровольск	зима	0,53	0,21	0,2	0,3	0,2
		лето	0,48	0,23	0,28	0,2	0,4
8	ПС 110 кВ О-39 Ладушкино	зима	0,54	0,41	0,44	0,25	0,25
		лето	0,63	0,67	0,44	0,56	0,34
9	ПС 110 кВ О-46 Славск	зима	0,51	0,15	0,19	0,18	0,34
		лето	0,19	0,17	0,15	0,79	0,21

Проведенное исследование позволяет выявить наличие проблемы компенсации реактивной мощности в Калининградской энергосистеме и отметить ряд узких мест. Условно выделим два узких места – на западе области (район Мамоновского района электрических сетей) и на востоке (вся зона контроля Восточных электрических сетей).

Для получения более подробного представления о характере потребления реактивной мощности проанализируем несколько недельных графиков активной и реактивной мощности объектов, показавших высокое значение коэффициента tgφ. На рисунках 7, 8 показаны недельные графики потребления активной и реактивной мощности ПС 110 кВ Краснознаменск и ПС 110 кВ Славск в неделю проведения контрольных замеров. Синяя область – потребление активной мощности, красная – соответственно, реактивной.

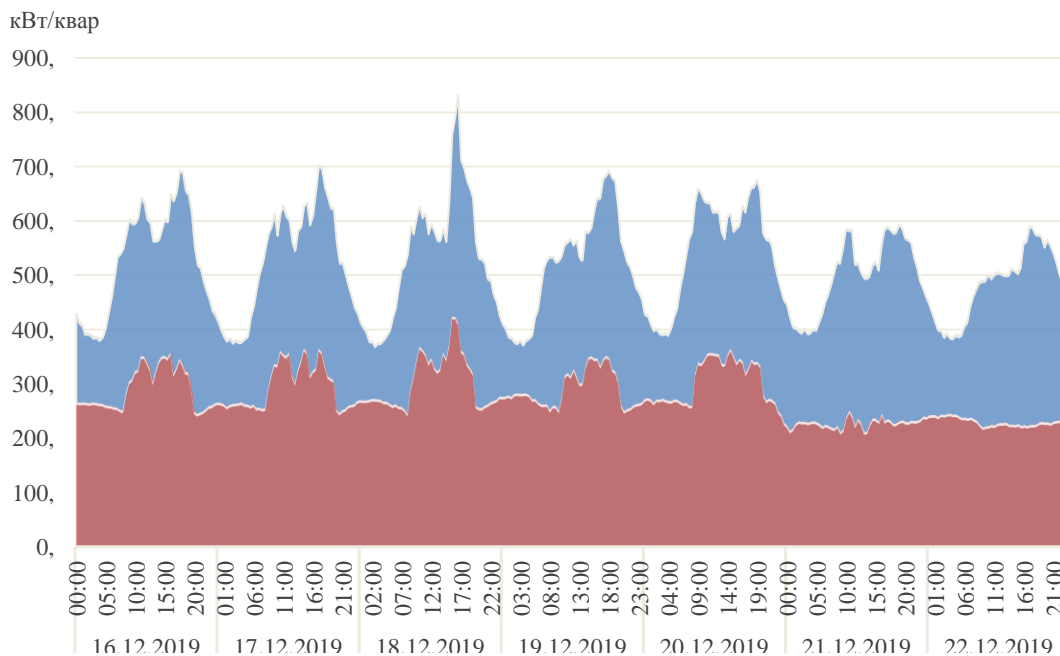


Рис. 7 График активной и реактивной мощности на ПС 110 кВ Краснознаменск

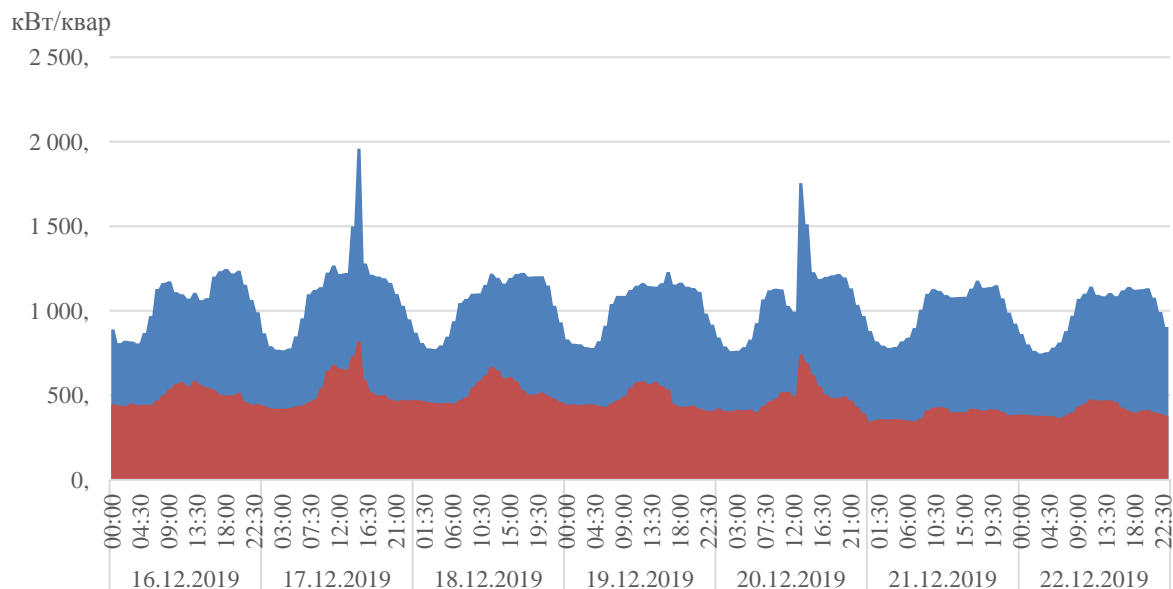


Рис. 8 График активной и реактивной мощности на ПС 110 кВ Славск

Представленные графики активной и реактивной мощности характерны для коммунально-бытовой нагрузки. [4] Для нормализации коэффициента $\text{tg}\phi$ будет достаточно установки нерегулируемого компенсирующего устройства. Причиной же столь высокой доли реактивной мощности является тот факт, что ПС 110 кВ на востоке Калининградской энергосистемы слабо загружены (таблица 3).

Таблица 3

Загрузка трансформаторов

Наименование питающего центра	Наименование трансформатора	Класс напряжения	Сном, МВА	15 июня 2016 года	21 декабря 2016 года	21 июня 2017 года	20 декабря 2017 года	20 июня 2018 года	19 декабря 2018 года
ПС 110 кВ О-20 Озерск	T-1	110/15	10	2,178	3,321	0	2,672	1,581	2,69
	T-2	110/15	10	2,017	2,391	3,585	2,346	1,463	2,58
ПС 110 кВ О-25 Вишневка	T-1	110/15	6,3	0	3,267	0	1,691	0	1,01
	T-2	110/15	6,3	1,281	0	1,309	1,541	1,216	1
ПС 110 кВ О-22 Краснознаменск	T-1	110/15	6,3	1,182	1,943	1,21	1,526	1,043	1,42
	T-2	110/15	6,3	1,787	1,955	1,587	1,896	1,304	1,7
ПС 110 кВ О-38 Добровольск	T-1	110/15	10	0,896	1,268	0,857	1,047	0,7	1,06
	T-2	110/15	10	1,141	1,474	0,596	1,227	1,09	1,24
ПС 110 кВ О-46 Славск	T-1	110/15	6,3	3,8	3,817	0	3,764	0	2,66
	T-2	110/15	6,3	0	2,104	3,575	2,045	3,24	2

На западе Калининградской области расположена ПС 110 кВ Ладушкин – следующий объект, показавший превышение по коэффициенту $\text{tg}\phi$. Данная ПС 110 кВ территориально находится вблизи от Ушаковской ВЭС, введенной в эксплуатацию в 2018 году. Проверим гипотезу влияния ветряной электростанции на энергосистему в точки зрения вопроса потребления реактивной мощности. На рисунке 9 показан недельный график выработки активной/реактивной мощности одной из трех установок ветропарка. Как видно из графика доля реактивной мощности несопоставимо мала по отношению к генерируемой в сеть активной мощности.

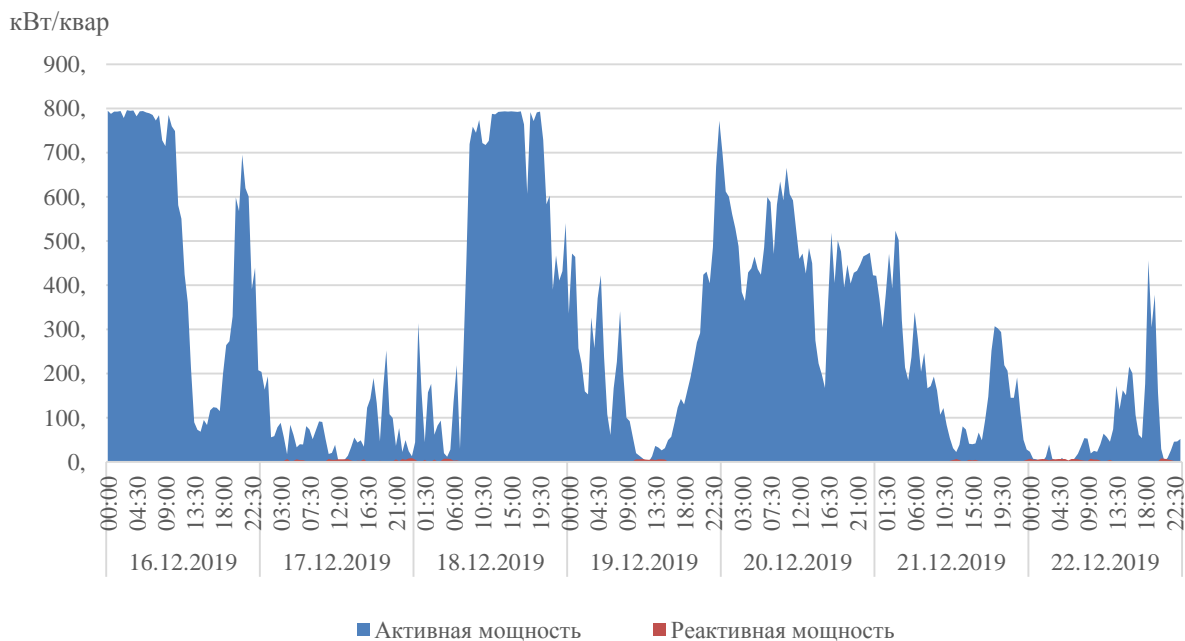


Рис. 9 Доля вырабатываемой активной и реактивной мощности установкой Ушаковской ВЭС

На рисунке 9 показано соотношение потребляемой из сети активной и реактивной мощности одной из установок Ушаковской ВЭС.

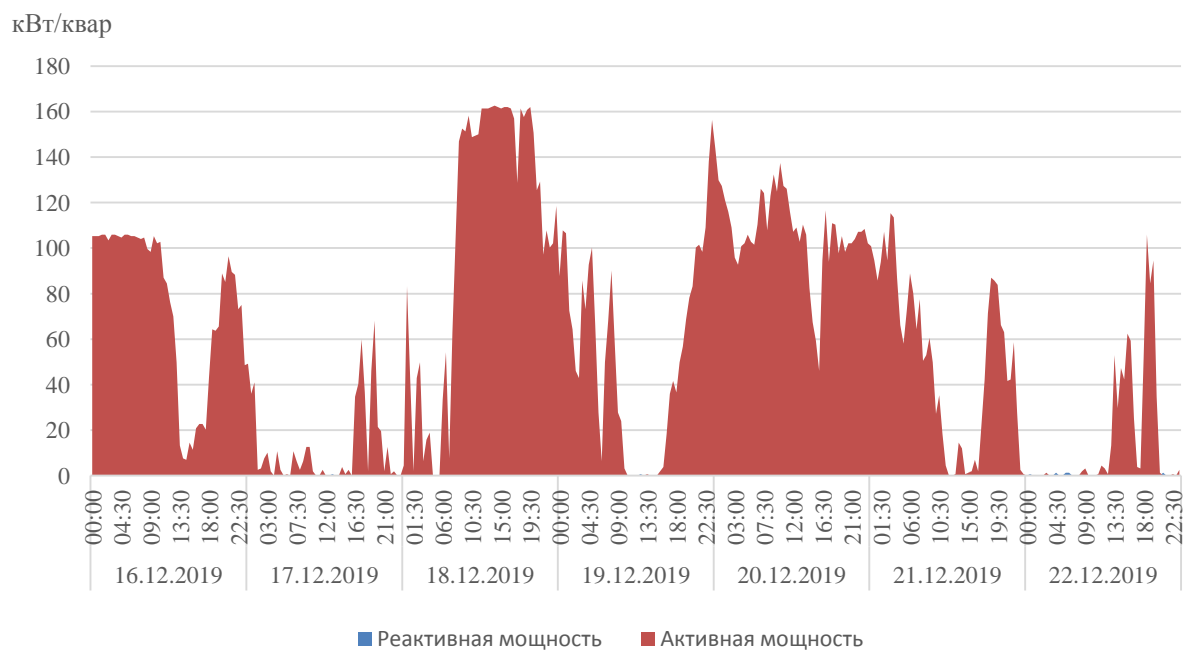


Рис. 10 Доля потребляемой активной и реактивной мощности установкой Ушаковской ВЭС

На рисунке 10 показано соотношение генерируемой в сеть реактивной мощности (синим) к потребляемой из сети (красным) одной из установок Ушаковской ВЭС.

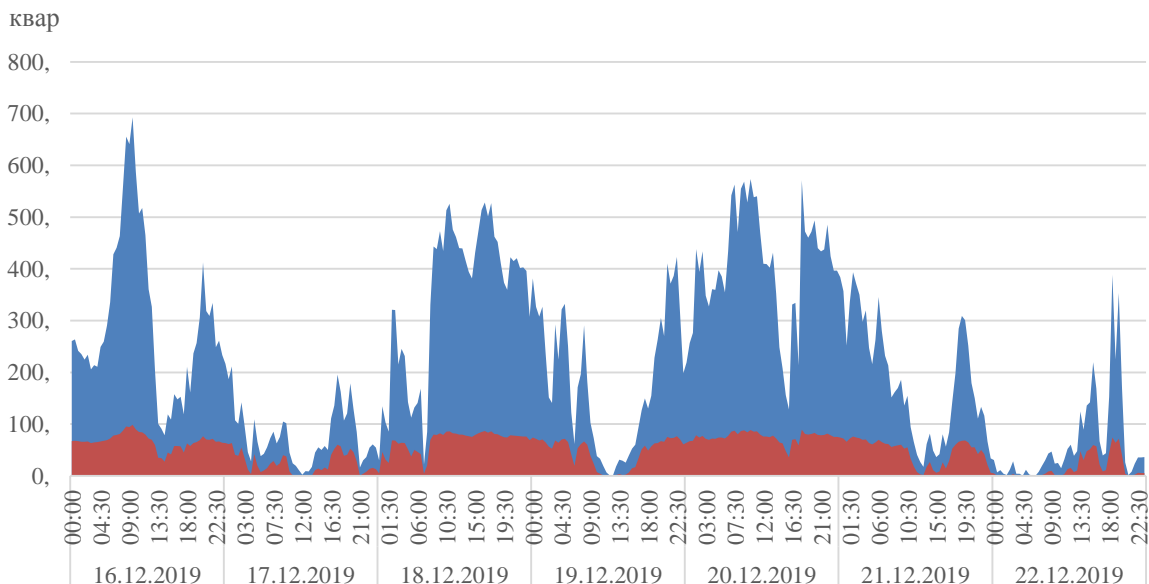


Рис. 11 Соотношение генерируемой/потребляемой реактивной мощности установкой Ушаковской ВЭС

Форма суточных графиков всех трех установок имеет один вид. На рисунке 11 показан характер выдачи реактивной мощности в сеть одной из установок Ушаковской ВЭС.

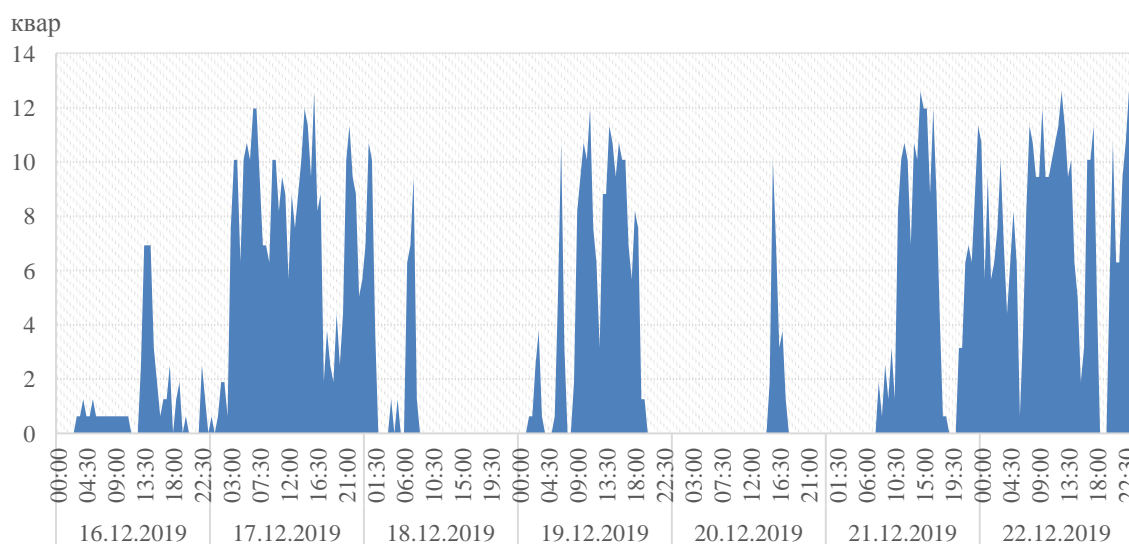


Рис. 12 Генерация реактивной мощности установкой Ушаковской ВЭС

Вывод Вопрос компенсации реактивной мощности по-прежнему актуален для сетей Калининградской энергосистемы. Проведенный анализ позволил выявить два узких места и проанализировать характер потребления реактивной мощности. График потребления носит типичный для коммунально-бытовой нагрузки вид – отсутствуют аномальные пики и провалы, форма постоянна. Потребление реактивной мощности на востоке Калининградской области связано с малой нагрузкой силовых трансформаторов на ПС 110 кВ. На западной части энергосистемы расположен ветропарк, график потребления реактивной мощности которого имеет непостоянный, резко изменяющийся характер, ввиду зависимости от погодных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2020-2024 годы (утверждена распоряжением Губернатора Калининградской области от 30.04.2019 №275-р).
- 2 Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (утверждено Советом директоров ПАО «Россети») (протокол от 08.11.2019 №378))
- 3 Приказ министра промышленности и энергетики Российской Федерации от 22 февраля 2007 года №49 «Порядок расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдель-

ных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательных сторон в договорах об оказании услуг по передаче электрической энергии (договорах электроснабжения)».

4 Васьков М., Тульский В. Исследование вопроса компенсации реактивной мощности в электрических сетях «Россети Ленэнерго»// Электроэнергия. Передача и распределение. 2019. № 3 (14). С. 28-33.

RESEARCH OF THE ISSUE OF COMPENSATION OF THE JET POWER IN THE KALININGRAD POWER SYSTEM

Beklemeshev Igor Sergeevich, graduate student
Nikishin Andrey Yurievich, associate professor, cand. of eng. sciences

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: zenitgosha@mail.ru; nikduke@klgtu.ru

This article deals with the issue of reactive power compensation in the Kaliningrad power system. The analysis of feeding centers was carried out based on the results of control measurements of summer / winter maxima, bottlenecks were identified. The hypothesis about the influence of the Ushakovskaya wind farm on the power system from the point of view of the issue of reactive power compensation is tested. General recommendations for measures related to reactive power compensation are given.

УДК 620.92

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

¹Белей Валерий Феодосиевич, д-р тех. наук, профессор,
зав. кафедрой электрооборудования судов и электроэнергетики

¹Никишин Андрей Юрьевич, канд. техн. наук, доцент

²Харцвельд Эдгар, д-р инженер

³Лаврухин Дмитрий, магистр инженер

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vbeley@klgtu.ru; nikduke@klgtu.ru

²«Высшая школа г. Штральзунд», Штральзунд, Германия, e-mail: Edgar.Harzfeld@fh-stralsund.de

³«Nordex Energy GmbH», Росток, Германия, e-mail: vladyka_lavr@mail.ru

В работе рассмотрены тенденции развития мировой энергетики. Показано, что одними из основных трендов развития мировой энергетики является децентрализация энергосистем с широким использованием возобновляемых источников энергии. Для обеспечения поставленных целей необходимо использование систем хранения энергии. Для краткосрочного (суточного) хранения наиболее эффективны системы хранения на основе аккумуляторных батарей. Для длительного периода хранения целесообразна система получения, хранения и преобразования энергии на основе метанола.

В Европе функционируют 6 синхронных энергообъединений (Рис.1). Для передачи энергии между энергообъединениями используются линии постоянного тока (Рис. 2)

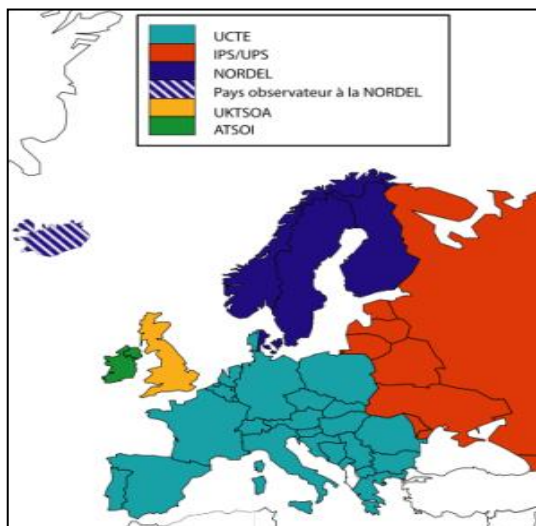


Рис. 1 Энергообъединения Европы

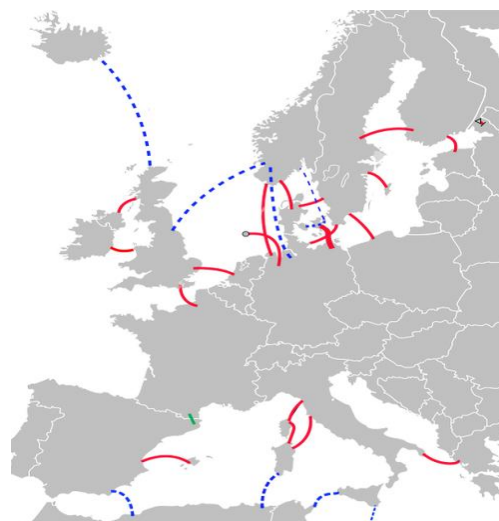


Рис. 2 Линии постоянного тока в Европе

Согласно прогнозам развития энергетики доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) к 2050 составит 86% от всей выработанной в мире электроэнергии [1].

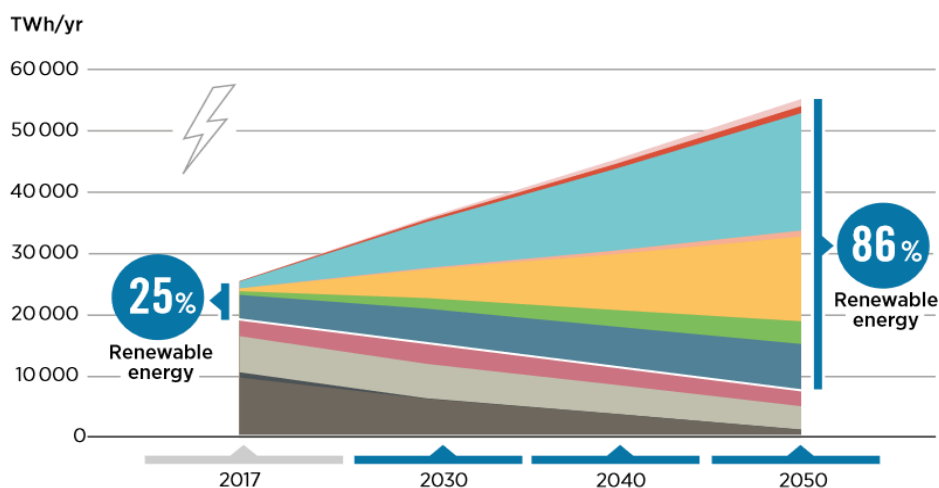


Рис. 3 Прогноз по использованию первичных ресурсов в выработке электроэнергии

Один из трендов развития мировой энергетики - это её децентрализация, процесс когда региональные энергосистемы, входящие в энергообъединение, проектируются с ориентацией на самообеспечение потребителей региона на основе использования собственных энергоресурсов. Региональные энергетические ресурсы определяются региональным потенциалом ветра и солнечной радиации, полезной биоэнергетикой и геотермальным потенциалом. В то время как ветер и солнечное излучение можно напрямую использовать в качестве электроэнергии с помощью подходящих преобразователей, все другие энергоресурсы изначально возникают в виде тепловой энергии, которая кажется менее подходящей для обмена ими на большие расстояния [2].

В то время как большая часть возобновляемой энергии вырабатывается в соответствии с потребностями, это относится, в частности, к фотоэлектрической энергии, прямое использование возобновляемой энергии обеспечивает максимальную долю от общего покрытия потребности в 86% к 2050 году. Оставшаяся доля от общего покрытия потребностей в 14% должна быть гарантирована через системы хранения и передачи. Общее покрытие требований в 86%, которое обеспечивается непосредственно из систем генерации возобновляемой энергии, приводит к очень высоким характеристикам установки в ветровых и фотоэлектрических системах. На настоящее время общее покрытие значительно меньше 86%. Прерывистое или колеблющееся производство возобновляемой энергии не может быть запланировано и по этой причине приводит к крупномасштабному дефициту и избыточному производству возобновляемой энергии. Использование избыточного производства электроэнергии приводит к необходимости установки подходящих систем хранения.

Системы краткосрочного хранения, такие как аккумуляторные системы хранения, помогают временно хранить избыток электроэнергии в течение дня, чтобы использовать избыток энергии в вечернее время. Зарядка и разрядка устройств кратковременного хранения подлежат циклу зарядки-разрядки, по-

сколько только разряженное устройство хранения может быть снова заряжено. Расчет мощности и энергии, которую накопитель может запасти и затем выдать в энергосистему, можно оценить на основе анализа графиков нагрузок. С учетом КПД для Калининградской энергосистемы выбрана базовую мощность (P_6) (Рисунок 4) [3].

$$W_3 = \int_{T_1}^{T_2} (P_6 - P_i) dt / \eta \quad (1)$$

$$W_p = \int_{T_2}^{T_3} (P_i - P_6) dt \quad (2)$$

где W_3 – энергия, которую накопитель получает из системы в период времени $T_1 - T_2$;
 W_p – энергия, которую накопитель выдает в систему в период времени $T_2 - T_3$;
 P_i – текущее значение мощности нагрузки.

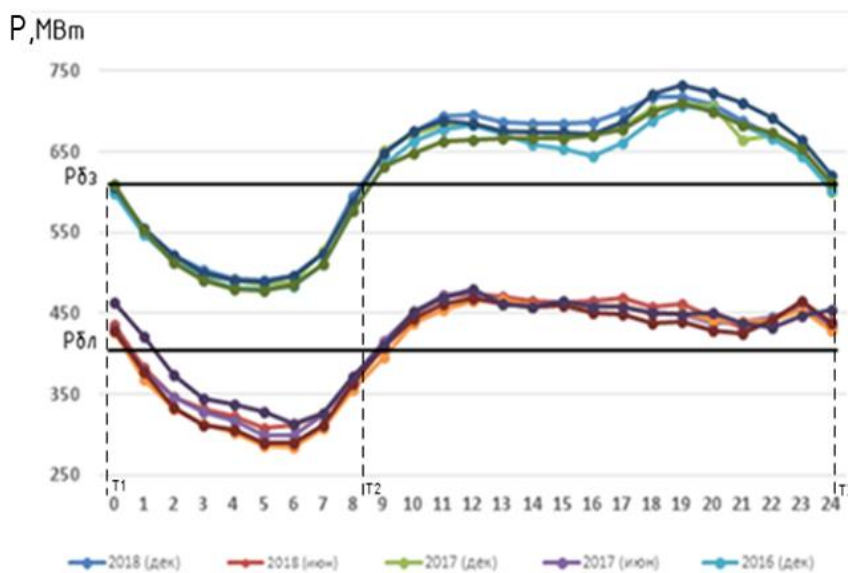


Рис. 4 Почасовой график потребления мощности для зимнего и летнего замеров Калининградской энергосистемы

Следует отметить, что накопители на базе аккумуляторных батарей, благодаря высокому быстродействию, значительно повышают надежность работы региональной энергосистемы.

Системы длительного хранения, такие как Power to Methanol, не подлежат ежедневному циклу зарядки-разрядки. По этой причине кажется очень разумным спроектировать и использовать системы хранения, которые могут сохранить доступную для потребителя энергию в течение всего года во всех формах энергии, включая электрическую, тепловую и химическую энергию. Эффективное использование длительного хранения требует эффективной передачи большого количества энергии на большие расстояния.

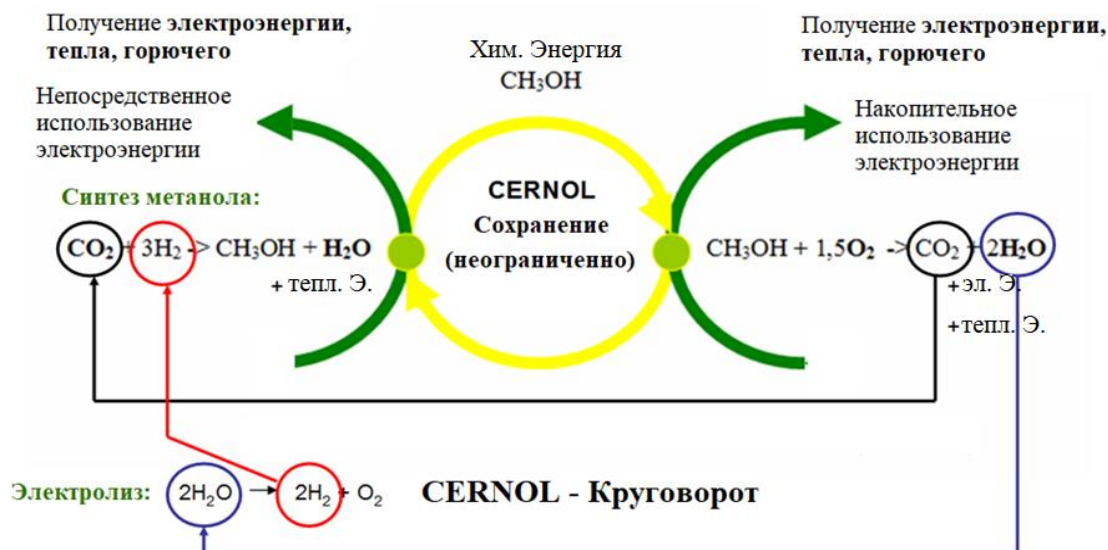


Рис. 5 Система получения, хранения и преобразования энергии метанола

Использование линий электропередачи высоких напряжений для передачи избыточной электроэнергии очень эффективна (КПД до 97%). Однако, при хранении избыточной электроэнергии возникают значительные потери. Потери максимальны при преобразовании электричества в электричество без использования тепловой и химической энергии.

Только комплексное использование электрической, тепловой и химической энергии приводит к тому, что системы долгосрочного хранения, такие как энергия для превращения метанола, становятся экономически жизнеспособными. Для этого необходимо определить потребительские конструкции, которые круглый год нуждаются в электрической, тепловой и химической энергии. Жилые районы, бизнес-парки, малые и средние предприятия и промышленные компании относятся к числу потребительских структур, отвечающих требованиям по использованию долговременного хранения. Поскольку сетевые подключения уже установлены в необходимом объеме, использование избыточной электроэнергии в связи с долгосрочным хранением может помочь в достижении устойчивого использования возобновляемых источников энергии. Поскольку долгосрочные хранилища по существу содержат оперативные ресурсы, которые используются для подачи как электроэнергии, так и тепла, долгосрочные хранилища могут также представлять собой муниципальные системы энергоснабжения, которые эксплуатируются муниципальными коммунальными службами для достижения максимальной эффективности. В то время как тепловая энергия неизбежно используется в качестве энергии преобразования и может использоваться через сети централизованного теплоснабжения, можно торговать электрической и химической энергией. Основываясь на ценах на электроэнергию на бирже электроэнергии, можно обеспечить контрольную энергию, которая может компенсировать дефицит и избыток на рынке энергии. Чтобы иметь возможность участвовать в рынке управления, системы долгосрочного хранения перемещаются вперед или назад с точки зрения их производительности, в результате чего больше или меньше энергии берется из вышестоящей сети. Поскольку рынок управления не обязательно должен соответствовать поставкам тепла, системы аккумулирования тепла могут гарантировать, что тепловая энергия, которая неизбежна, временно сохраняется, чтобы ее можно было эффективно использовать в более поздний момент времени. Использование возобновляемой энергии в контексте устойчивой энергетики возможно, если рассматривать высокие установочные мощности на ветровых и фотоэлектрических системах в сочетании с мощными системами передачи и хранения энергии. Мощные системы передачи энергии - это, например, системы постоянного тока высокого напряжения (системы HVDC), которые подходят для передачи возобновляемой энергии на большие расстояния почти без потерь.

Взяв в качестве примера Европу, становится ясно, что ветровая энергия из Северной Европы и фотоэлектрическая энергия из Южной Европы могут быть очень хорошо объединены с помощью систем HVDC, чтобы достичь оптимальных характеристик установки для ветряных, фотоэлектрических систем и систем хранения на очень большой территории (Рисунок 6).

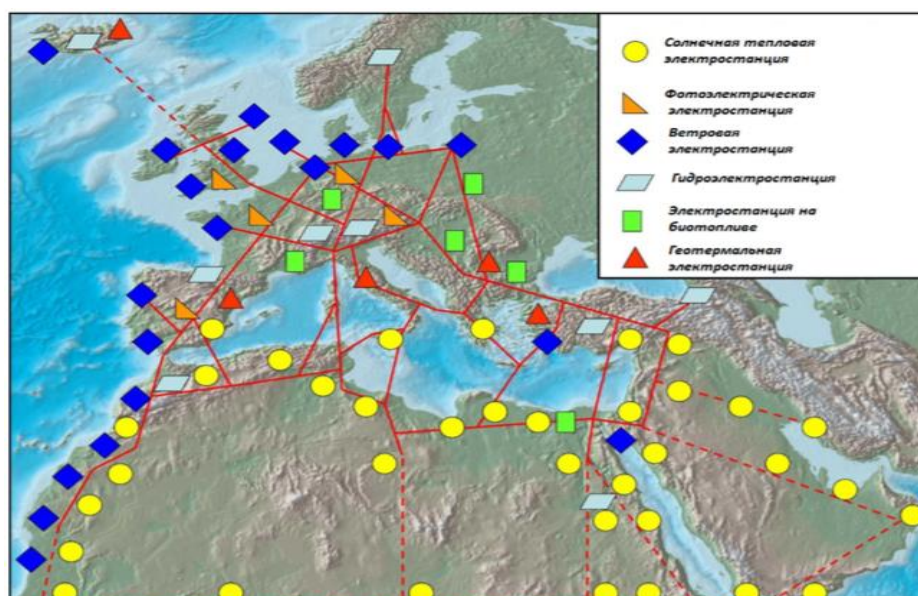


Рис. 6 Глобальное Европейское энергообъединение [4]

Устойчивая энергетическая экономика также включает в себя среду, в которой стоит жить, что позволяет людям жить в гармонии с природой. С этой целью ведется поиск концепций и решений, которые, в частности, открывают возможность использования различных возобновляемых источников, которые способствуют достижению прямого использования возобновляемой энергии с минимальными монтажными работами на ветровых и фотоэлектрических системах. К разным возобновляемым источникам относятся,

например, ветровые источники, поступающие с разных направлений ветра [5]. В то время как один источник переживает затишье, второй или третий источник может быть настолько продуктивным, что все подключенные источники вместе производят достаточно электроэнергии для снабжения подключенных потребителей. В дополнение к фотоэлектрической энергии, решающим источником энергии является энергия ветра. Время полной нагрузки, которое может быть достигнуто, составляет от 2 000 до 3 500 часов в год. Это порождает интересные вопросы относительно энергоснабжения в Европе, которые включают совместную разработку всех имеющихся в Европе источников ветра. В дополнение к фотоэлектрической энергии, решающим источником энергии является энергия ветра. Время полной нагрузки, которое может быть достигнуто, составляет от 2 000 до 3 500 часов в год. Это порождает интересные вопросы относительно энергоснабжения в Европе, которые включают совместную разработку всех имеющихся в Европе источников ветра. Развитие и использование нескольких источников ветра может помочь удвоить часы полной нагрузки от энергии ветра, в результате чего можно достичь более 80% прямого использования возобновляемых источников энергии. Кроме того, можно в максимально возможной степени избежать избыточного производства из-за чрезмерной установки ветряных турбин, а это означает, что требуется меньшее расширение сети и меньшее хранилище, поскольку электроэнергия доступна в достаточных количествах в течение более длительных периодов времени. Расширение возобновляемых источников энергии в контексте устойчивой энергетики может быть только совместной задачей, которую необходимо решать на благо как людей, так и природы, чтобы избежать чрезмерной установки, неэффективности и ущерба природе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.irena.org/Global_Renewables_Outlook_2020.pdf
2. Белей, В.Ф., Селин, В.В., Задорожный, А.О., Никишин, А.Ю., Елагин, Н.Н., Соловей, А.И. (2015). Справочник модуля: Возобновляемые источники энергии. 257 с.
3. Рзай А.А. Выбор накопителя на базе аккумуляторных батарей для Калининградской энергосистемы / А.А. Рзай, В.Ф. Белей // Вестник молодежной науки. – Калининград: Изд-во КГТУ. –2020. –№ 2 (24). – С. 13.
4. Белей В.Ф., Никишин А. Ю. Современные ветроэнергетические установки в составе электроэнергетической системы // Энергия единой сети. – 2013. – №. 5. – С. 60-69.

RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE ENERGY

¹Beley Valery Feodosievich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Head of the Department of Electrical Equipment for Ships and Electric Power Industry

¹Nikishin Andrey Yurievich, Cand. Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Electrical Equipment for Ships and Electric Power Industry;

²Harzfeld Edgar, Dr. Engineer

³Lavrukhin Dmitry, Master of Engineering

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: vbeley@klgtu.ru

²Fachhochschule Stalsund, Stralsund, Germany, e-mail: Edgar.Harzfeld@fh-stralsund.de

³Nordex Energy GmbH, Rostock, Germany, e-mail: vladyka_lavr@mail.ru

The paper considers the world energy industry development trends. It is shown that one of the main trends is the decentralization of energy systems with extensive use of renewable energy sources. It is shown that to ensure the set goals, it is necessary to use energy storage systems. For short-term (daily) storage, storage systems based on rechargeable batteries are most effective. For a long storage period, a methanol-based energy production, storage and conversion system is advisable.

НЕРЕГУЛЯРНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ МОЩНОСТИ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ БАЛАНСА АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ИЗОЛИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Бончук Илья Александрович, аспирант
Шапошников Александр Петрович, аспирант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ilyabonchuk@mail.ru; shaposhnikovap@balticrdu.so-ups.ru

В настоящее время модернизация энергетического комплекса Калининградского эксклава, проводимая с целью сохранения надёжного функционирования электроэнергетической системы Калининградской области на случай размыкания электрического кольца БРЭЛЛ [1], находится на завершающей стадии. Построены 4 электростанции, внедрена передовая архитектура и алгоритм специальной противоаварийной автоматики [2; 3]. Остается открытым вопрос пересмотра регламентирующих документов. Используя научно-практический подход в работе даны рекомендации по критерию, применяемому в нормативном документе по определению резервов.

Анализ отечественных и зарубежных нормативных документов по определению объемов резервов активной мощности

В энергообъединении Европы ENTSO-E в соответствии с Регламентом Еврокомиссии № 2017/1485 от 02.08.2017 «Об утверждении правил по управлению и функционированию энергосистем» [4] выделяют три вида резервов активной мощности (таблица 1).

Таблица 1

Классификация резервов активной мощности в ENTSO-E

Вид резерва	Описание	Критерии	Определение величины
Frequency containment reserves (резерв по частоте)	Резерв активной мощности, доступный для поддержания частоты энергосистемы после возникновения возмущения.	- восстановление максимального отклонения частоты; - автоматическое регулирование генерации; - автоматическое регулирование нагрузки в соответствии с Регламентом Еврокомиссии (ЕС) 2016/1388 от 17.08.2016; - учет передач постоянного тока (HVDC).	- резерв должен покрывать эталонный инцидент (3000 МВт). - для континентальной Европы (КЕ) и скандинавских стран (СС) применяется подход вероятностного определения резерва с учетом характера нагрузки, генерации и инерции.
Frequency restoration reserves (резерв восстановления частоты)	Резерв активной мощности, доступный для восстановления частоты до номинального показателя и для поддержания баланса мощности в запланированном значении.	- учет времени восстановления частоты при возмущениях (из статистических данных при максимальном возмущении за годовой период); - учет сетевых ограничений; - покрытие 99% времени возмущений.	Определяется размер эталонного инцидента, равного наибольшей величине возмущения, которое может возникнуть в результате отключения генерирующего оборудования или HVDC, или линии переменного тока.
Replacement reserves (запасной резерв)	Резерв активной мощности, доступный для восстановления или поддержки требуемого уровня резерва восстановления частоты, величина которого учитывает дополнительные системные возмущения.	- соблюдение эксплуатационной безопасности генерирующего оборудования.	- величина резерва должна покрыть величину резерва по частоте и резерва восстановления частоты; - для КЕ и СС величина резерва должна покрыть величину резерва восстановления частоты.

В Единой энергетической системе России (ЕЭС) на основании приказа Минэнерго РФ № 882 от 15.10.2018 об утверждении Методических указаний по определению объемов и размещению резервов активной мощности в Единой энергетической системе России при краткосрочном планировании электроэнергетического режима (Методические указания) также выделяют три вида резерва активной мощности (таблица 2).

Классификация резервов активной мощности в ЕЭС России

Вид резерва	Описание	
Резерв первичного регулирования	Определяется органом Электроэнергетического совета Содружества Независимых Государств для оборудования, участвующего в НПРЧ.	
Резерв вторичного регулирования (РВР)	На загрузку	Наибольшее значение из:
		- <i>нерегулярные отклонения мощности и динамической погрешности регулирования баланса мощности.</i>
		- расчетный небаланс мощности, связанный с отключением генерирующего оборудования с наибольшей рабочей мощностью в области регулирования, с учетом реализации управляющих воздействий ПА (за исключением АЧР);
	На разгрузку	- объем управляющих воздействий от устройств (комплексов) ПА на отключение генерирующего оборудования в области регулирования при единичном нормативном возмущении;
		<i>Значение нерегулярного отклонения мощности и динамической погрешности регулирования баланса мощности.</i>
Резерв третичного регулирования (РТР)	На загрузку	Сумма величин:
		- объем резерва на загрузку, необходимого для восстановления объема РВР, принимаемого равным нормативному объему РВР на загрузку;
		- статистическая величина погрешности прогнозирования потребления активной мощности;
		- расчетный небаланс мощности, связанный с отключением генерирующего оборудования с наибольшей рабочей мощностью в области регулирования, следующего за отключением, при определении РВР на загрузку.
	На разгрузку	Сумма величин:
		- объем резерва на разгрузку, необходимого для восстановления объема РВР, принимаемого равным нормативному объему РВР на разгрузку;
- статистическая величина погрешности прогнозирования потребления активной мощности;		
	- расчетный небаланс мощности, связанный с отключением нагрузки потребителя (совокупности потребителей) с наибольшей мощностью потребления в области регулирования с учетом реализации управляющих воздействий ПА.	

В электроэнергетической системе (ЭС) США резервы активной мощности подразделяются на вращающиеся, невращающиеся, дополнительные и постоянные резервы (Таблица 3).

Таблица 3

Классификация резервов активной мощности в США [5]

Вид резерва активной мощности	Аналог в ЕЭС России	Аналог в ENTSO-E
Частотно-зависимый резерв	Первичный резерв	Резерв по частоте
Постоянный резерв	Вторичный резерв	Резерв восстановления частоты
Вращающийся резерв		
Невращающийся резерв		
Дополнительный резерв	Третичный резерв	Запасной резерв

Вышеприведенный анализ показал, что в ЭС мира определение нормативных резервов активной мощности регламентируется нормативными документами, причем представляется возможным выстроить аналогию по видам и критериям определения резервов активной мощности в России и ЭС мира.

Методика, приведенная в Таблице 2, применяется в ЕЭС России, в том числе в отношении **временно** выделенных на изолированную работу частей объединенных ЭС.

Предполагается, что указанная методика определения нормативных резервов активной мощности с некоторыми изменениями будет применяться с 2025 года и в отношении ЭС Калининградской области (КО) при ее выходе на **постоянную** изолированную работу.

На настоящий момент отсутствует четкое представление, какие именно изменения будут утверждены в методике по отношению к ЭС КО. Постоянно ведется апробация изменений, в том числе в рамках испытаний работы ЭС КО в изолированном режиме, поскольку необходимо корректно учесть ее технологические особенности:

- наибольшая мощность генерирующих единиц превышает 10% потребления ЭС [6];
- максимальное потребление ЭС менее 1000 МВт (исторический максимум потребления составил 842 МВт);
- неравномерный суточный график нагрузки ЭС КО (средний коэффициент неравномерности за 2019 год составляет 0,7).

По причине отсутствия аналогии с ЭС мира среди критериев определения резервов активной мощности в России выделяется такой критерий, как «величина нерегулярного отклонения мощности и динамической погрешности регулирования баланса мощности», следовательно, указанную величину необходимо подробно проанализировать с учетом особенностей ЭС КО.

Нерегулярные отклонения мощности и динамическая погрешность регулирования баланса мощности

В ЭС в любой момент времени наблюдается баланс активной мощности (1) [7,8].

$$\sum P_{\Gamma} = \sum P_{\text{H}} + \sum \Delta P_{\text{пот}}, \quad (1)$$

где $\sum P_{\Gamma}$ – суммарная активная мощность генерирующего оборудования; $\sum P_{\text{H}}$ – суммарная активная мощность нагрузок; $\sum P_{\text{пот}}$, – суммарные потери мощностей.

При изменении одного из параметров уравнения (1) возникает небаланс активной мощности. Причинами возникновения небаланса являются не только аварийные отключения, но и подключение и отключение в произвольный момент времени электроприемников. Изменение активной мощности нагрузок ($\sum P_{\text{H}}$) приводит к небалансу активной мощности и его колебаниям. Кроме того, существуют другие причины, которые способствуют колебанию небаланса активной мощности, поэтому данные колебания принято называть случайными колебаниями (флуктуациями) [9]. В 1960-1970 годах флуктуации небаланса активной мощности (ΔP) были изучены с помощью понятий и методов теории вероятностей. При отсутствии данных рекомендовалось принимать ΔP равные 2% от суммарной мощности генераторов энергосистемы [10]. После изучения фактических характеристик нерегулярных колебаний мощности было получено выражение (2), которое ограничивает область фактических флуктуаций небаланса активной мощности [10] (рис. 1).

$$\frac{\Delta P}{P_{\text{H}}} \cdot 100\% = \frac{1,1}{\sqrt{P_{\text{H}}}} \rightarrow \Delta P = 1,1 \cdot \sqrt{P_{\text{H}}}, \quad (2)$$

где P_{H} – активная мощность нагрузки

В связи с ростом энергосистем и возрастанием абсолютных величин случайных колебаний нагрузок выражение для определения величины небаланса активной мощности было уточнено (3) и применено в методических указаниях под наименованием «нерегулярные отклонения мощности и динамическая погрешность регулирования баланса мощности».

$$\Delta P = k \cdot \sqrt{P_{\text{H}}}, \quad (3)$$

где k – коэффициент, зависящий от скорости изменения потребления активной мощности в области регулирования.

Значение коэффициента k должно приниматься равным:

6 - в часы переменной части графика нагрузки (диспетчерские интервалы), в которые скорость изменения потребления в области регулирования составляет более 3 процентов от потребляемой активной мощности в час (P_{H});

3 - в остальные часы суток [11].

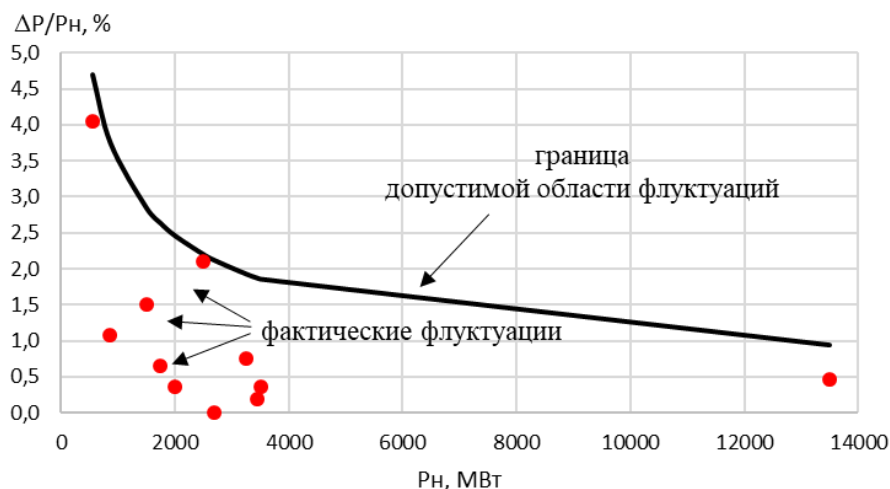


Рис. 1 Область допустимых флуктуаций небаланса активной мощности

В [10] исследованы флуктуации активной мощности для энергообъединений с нагрузкой 2-15 ГВт. В связи с тем, что нагрузка ЭС КО менее 1 ГВт необходимо изучить фактические характеристики нерегулярных колебаний в ЭС КО.

По причине того, что при ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики, один из интервалов длительности допустимых превышений (рис. 2) составляет 20 минут [12], целесообразно учесть его при данном исследовании.

Таким образом, интервалы усреднения (τ) приняты аналогично [10] с дополнительным 20 минутным интервалом: $\tau = 20$ сек; 10 мин; 20 мин; 60 мин.



Рис. 2 Возможные нарушения нормального режима электрической части энергосистем

При исследовании фактического баланса активной мощности ЭС КО на предмет флуктуаций небаланса активной мощности выполнен анализ суточного максимального потребления зимнего и летнего месяца 2019 года и месяца со средним потреблением 2019 года (Таблица 4).

Таблица 4

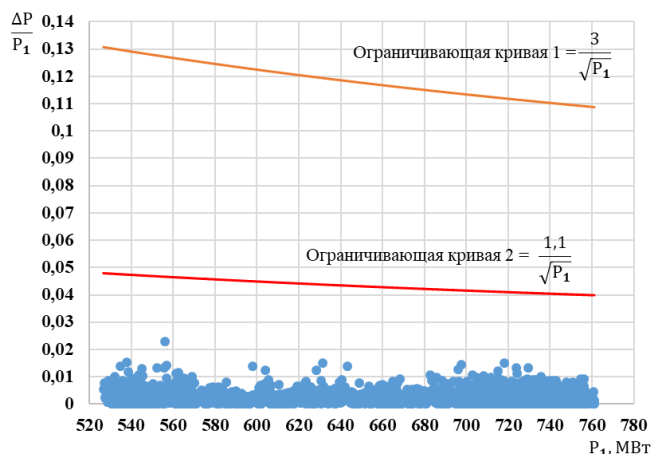
Характерные сутки 2019 года

№ п.п	Характерные сутки	Потребление, МВт
1	24 января 2019 года	755
2	20 июня 2019 года	532
3	31 октября 2019 года	656

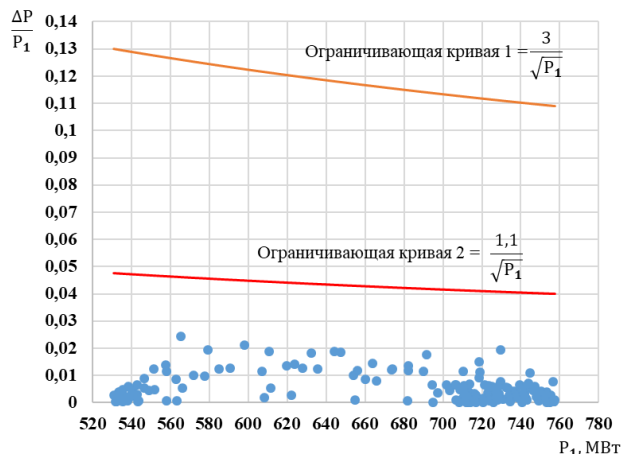
По фактическим данным потребления в характерные сутки построены графики (рис. 3-5) в различные интервалы τ . По оси ординат отложены абсолютные значения флуктуаций небаланса активной мощности, отнесенные к потреблению P_1 (4):

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \tag{4}$$

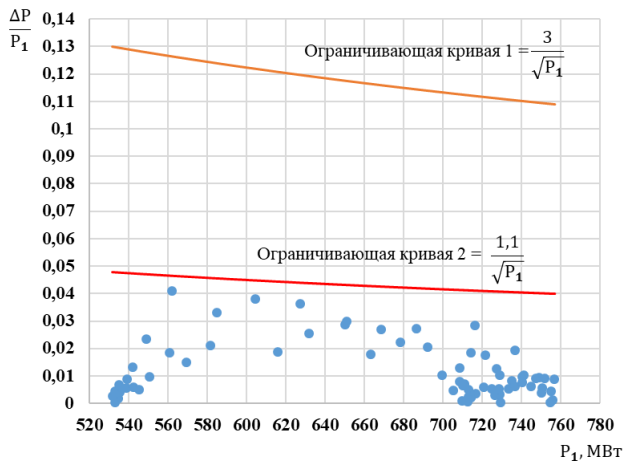
где P_1 – потребление в интервале τ в момент времени n , МВт; P_2 – потребление в интервале τ в момент времени $n+1$, МВт.



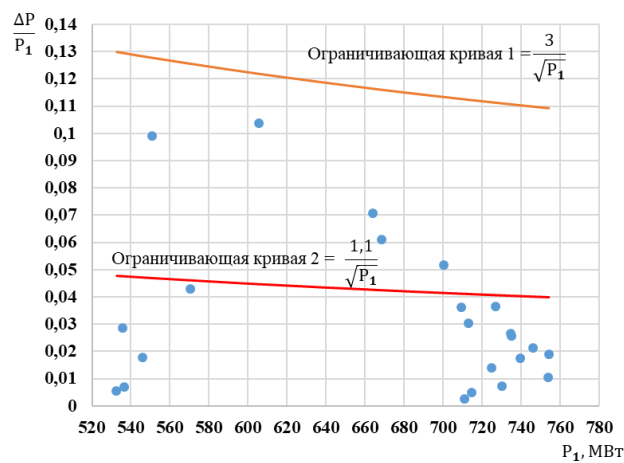
а). $\tau = 20$ сек



б). $\tau = 10$ мин

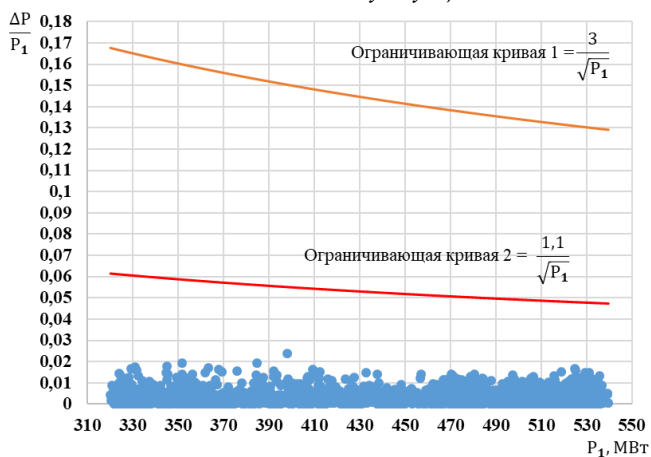


в). $\tau = 20$ мин

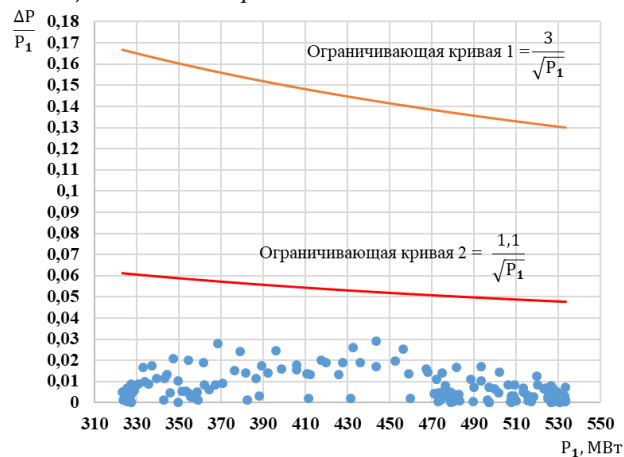


з). $\tau = 60$ мин

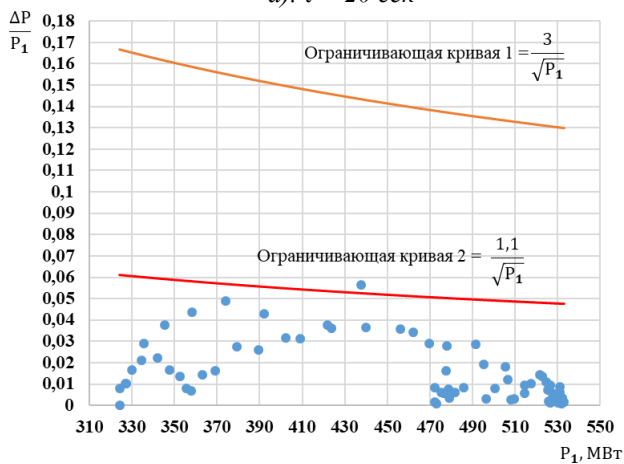
Рис. 3 Флуктуации небаланса активной мощности 24 января 2019 года



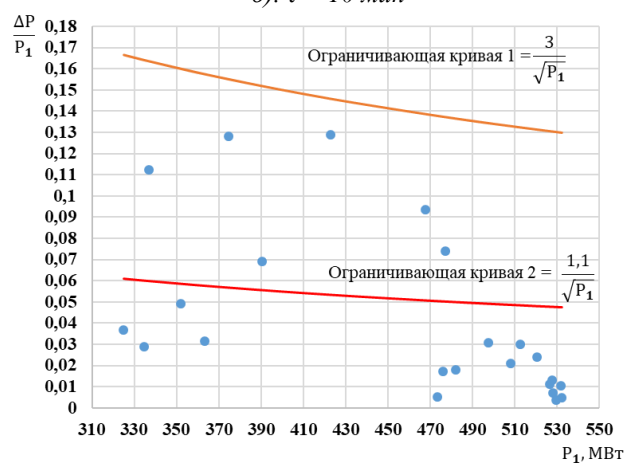
а). $\tau = 20$ сек



б). $\tau = 10$ мин

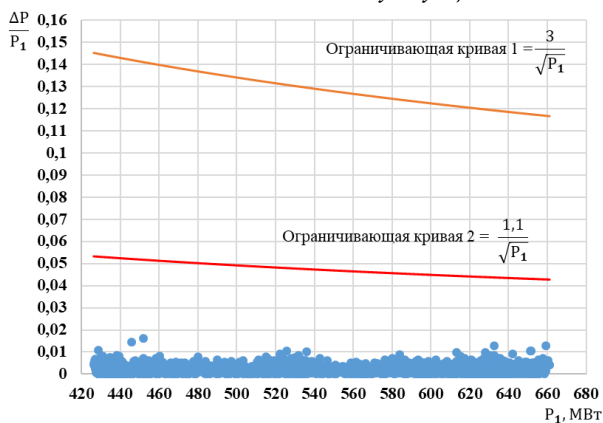


в). $\tau = 20$ мин

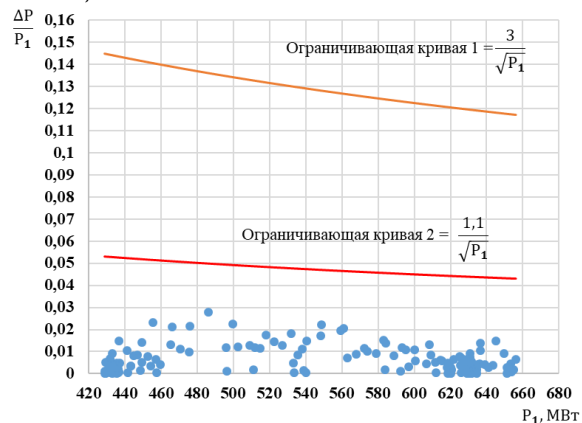


з). $\tau = 60$ мин

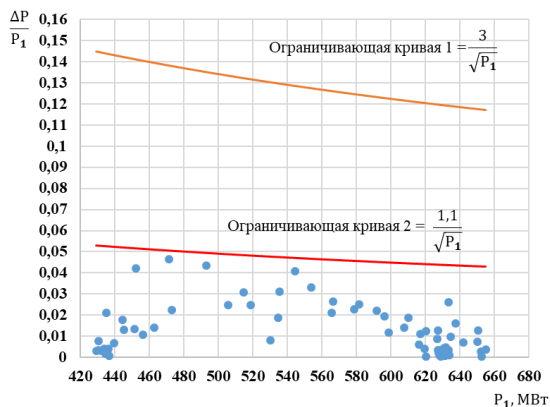
Рис. 4 Флуктуации небаланса активной мощности 20 июля 2019 года



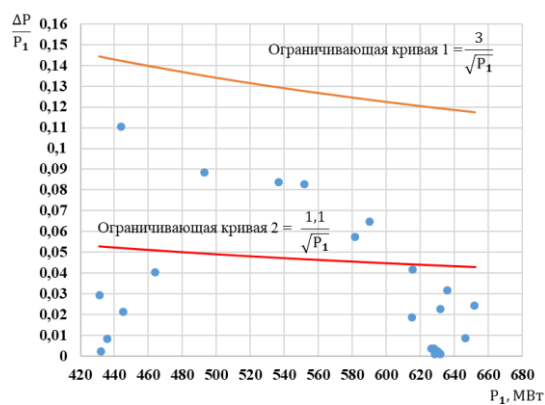
а). $\tau = 20$ сек



б). $\tau = 10$ мин



а). $\tau = 20$ мин



б). $\tau = 60$ мин

Рис. 5 Флуктуации небаланса активной мощности 31 октября 2019 года

Ограничивающие кривые 1 и 2 (рис. 3-5) построены в соответствии с [10, 11] согласно выражениям (5, 6).

Ограничивающая кривая 1:

$$\Delta P = 3 \cdot \sqrt{P_1} \quad (5)$$

Ограничивающая кривая 2:

$$\Delta P = 1,1 \cdot \sqrt{P_1} \quad (6)$$

Вывод

На основании выполненных в работе теоретических и расчетных исследований получены следующие научные и практические результаты:

- 1) Ограничивающая кривая 2, описываемая выражением (6), применима для $\tau = 20$ сек, $\tau = 10$ мин и практически идеальна для $\tau = 20$ мин;
- 2) Ограничивающая кривая 1, описываемая выражением (5), применима только для интервала $\tau = 60$ мин;
- 3) В условиях быстрого автоматического регулирования частоты и времени включения генерирующего оборудования с системой автоматического регулирования частоты (САРЧ) до 20 мин, интервал усреднения при исследовании фактические характеристики нерегулярных колебаний в ЭС КО $\tau = 60$ мин требует дополнительного изучения.

Таким образом, с учетом времени включения генерирующего оборудования с САРЧ до 20 мин, целесообразно применять для оценки величины нерегулярных отклонений мощности и динамической погрешности регулирования баланса мощности в ЭС КО ограничивающую кривую 2, описываемую выражением (6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальное интервью Сергей Павлушко: «Главная задача цифровизации – внедрение новых моделей управления» // Вести в электроэнергетике, 2020, № 1 (105) – С. 4-11.
2. Корпоративный журнал АО «Системный оператор Единой энергетической системы» «50 Герц». – Москва. - № 4 (36) декабрь, 2019. – С. 6.
3. Б.И. Аюев, Е.П. Грабчак, А.А. Лисицын, Е.И. Сацук, С.В. Чаплык, А.В. Черезов, Ю.В. Шаров Разработка программно-технического комплекса противоаварийной автоматики Калининградской энергосистемы // Известия НТЦ Единой энергетической системы, 2019, № 2 (81) – С. 14-22.
4. Commission Regulation (EU) 2017/1485 of 2 August 2017 establishing a guideline on electricity transmission system operation (Text with EEA relevance.)
5. Кузнецов О.Н., Чумаченко В.В. Анализ резервов для регулирования частоты и активной мощности /Вестник МЭИ, 2013, № 5 – С. 53-60.
6. Белей В.Ф., Шапошников А.П. Повышение устойчивости и безопасности энергосистемы Калининградской области и объектов морской индустрии за счет использования накопителей энергии /Морские интеллектуальные технологии, 2018, № 4 (42), Т3. С.44-49.
7. Бончук И.А., Белей В.Ф. Анализ баланса мощности при изменении нагрузки в энергосистеме Калининградской области/ VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – С. 754-761.
8. Бончук И.А., Белей В.Ф., Минько В.М., Крюков И.Н. Обеспечение генерирующего резерва в энергосистеме и на объектах морской индустрии Калининградской области / Морские интеллектуальные технологии, 2019, № 4 – С. 62-67.

9. Тимченко В.Ф. Колебания нагрузки и обменной мощности энергосистем. Анализ и синтез для решения задач управления режимами объединенных энергосистем. Под. ред. В.А. Веникова. М., «Энергия», 1975 г. 208 с. с ил.

10. Портной М.Г., Тимченко В.Ф. Учет колебаний мощности при определении устойчивости слабых связей в энергосистемах// Электричество, 1968, № 9 – С. 13-16.

11. Приказ Минэнерго РФ № 882 от 15.10.2018 об утверждении Методических указаний по определению объемов и размещению резервов активной мощности в Единой энергетической системе России при краткосрочном планировании электроэнергетического режима.

12. Приказ Минэнерго РФ № 548 от 12.07.2018 об утверждении Требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики.

IRREGULAR POWER DEVIATIONS AND DYNAMIC ERROR OF REGULATING THE ACTIVE POWER BALANCE IN AN ISOLATED ELECTRIC POWER SYSTEM

Bonchuk Ilya Alexandrovich, postgraduate student
Shaposhnikov Aleksandr Petrovich, postgraduate student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ilyabonchuk@mail.ru; shaposhnikovap@balticrdu.so-ups.ru

At present, the modernization of the energy complex of the Kaliningrad exclave, carried out in order to preserve the reliable functioning of the electric power system of the Kaliningrad region in the event of an opening of the BRELL electric ring [1], is at the final stage. 4 power plants have been built, an advanced architecture and an algorithm of special emergency control automation have been introduced [2,3]. The question of revising the regulatory documents remains open. Applying a scientific and practical approach in the work, recommendations are given on the criterion used in the normative document for determining reserves.

УДК 621.3.019

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ЭТАПЕ ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Бончук Илья Александрович, аспирант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ilyabonchuk@mail.ru

Прогнозирование потребляемой величины электроэнергии и мощности в Калининградской области осуществляет Филиал АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ. По причине того, что энергосистема Калининградской области относится к неценовой зоне [1], оперативное прогнозирование потребляемой мощности не выполняется. Практика выполнения оперативного прогноза мощности имела при проведении испытаний в мае 2019 года [2]. Для того чтобы обеспечить энергетическую безопасность Калининградской области, при изолированной работе исследован вопрос, связанный с оперативным прогнозированием мощности в энергосистеме Калининградской области.

Цель и задачи исследования

Обеспечение непрерывного поддержания баланса активной мощности в Единой энергетической системе России (ЕЭС России) осуществляется Системным оператором [3], который использует различные интервалы упреждения при планировании электроэнергетических режимов.

В технологически изолированных территориях сохранение баланса активной мощности приоритетная задача, по той причине, что потребление данных территорий обеспечивается собственными объектами генерации [4].

Оперативный прогноз потребления электроэнергии и мощности позволяет выполнять: оптимальное распределение нагрузок между объектами генерации; поддержание частоты в допустимых пределах; осуществление экономически целесообразных операций на оптовом рынке электроэнергии и мощности (для ценовых зон и неизолированных территорий).

Целью данного исследования является разработка математической модели, позволяющей выполнять оперативное прогнозирование потребляемой мощности в энергосистеме Калининградской области в условиях изолированной работы от ЕЭС России.

Поставленная цель предусматривает решение следующих задач:

- исследование структуры потребления электроэнергии в энергосистеме Калининградской области;
- исследование суточных графиков потребления мощности в энергосистеме Калининградской области;
- исследование влияния метеофакторов на величину потребления мощности в энергосистеме Калининградской области;
- разработка методики оперативного прогнозирования потребления мощности.

Исследование структуры потребления электроэнергии в энергосистеме Калининградской области

К 2025 году страны Балтии планируют синхронизоваться с европейским энергообъединением UCTE. Вследствие чего, произойдет качественное изменение характера режима работы энергосистемы Калининградской области (ЭС КО): энергосистема станет локальной из-за функционирования в условиях, изолированных от ЕЭС России (рис. 1) [4]. В связи с этим, распоряжением Правительства РФ от 20.10.2015 № 2098-р, утвержден ряд мероприятий, которые направлены на обеспечение энергетической безопасности Калининградской области (КО) [5]. Одним из утвержденных мероприятий является модернизация электроэнергетического сектора КО, а именно [4]:

- в 2018-2019 годах введены в эксплуатацию три электростанции суммарной установленной мощностью 776 МВт (таблица 1);
- в 2020 году планируется ввод в эксплуатацию Приморской ТЭС (таблица 1);
- в 2018-2020 годах ввод новых объектов электросетевого комплекса (рис. 2);
- перевод самой крупной электростанции региона – Калининградской ТЭЦ-2 в режим работы по-блоками при непосредственной работе ЭС КО в изолированном режиме.

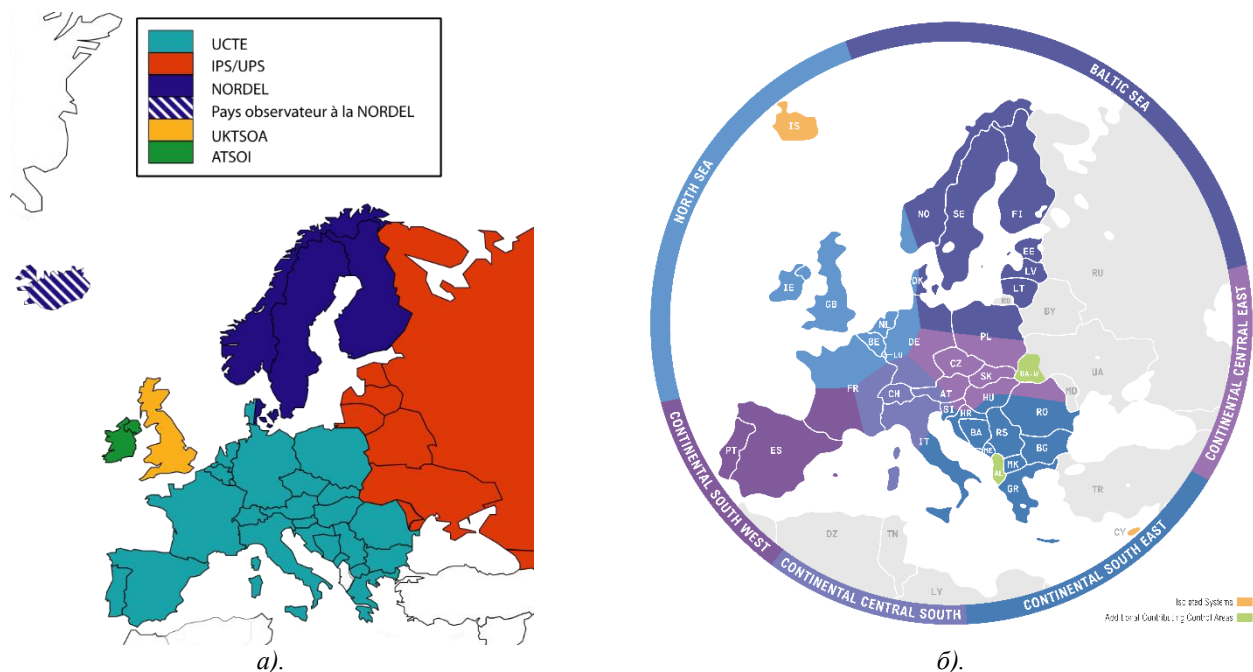


Рис. 1 Европейские энергообъединения

Крупные генерирующие объекты Калининградской области

Электростанция	Руст, МВт	Технологический минимум, % от Руст	КПД, %	Вид топлива
Калининградская ТЭЦ-2	900	30	51,0	Природный газ
Прегольская ТЭС	455	35	52,1	Природный газ
Маяковская ТЭС	160	2	36,0	Природный газ
Талаховская ТЭС	161	2	36,0	Природный газ
Приморская ТЭС	195	50	35,6	Уголь



Рис. 2 Электроэнергетическая система Калининградской области

С учетом того, что при работе ЭС КО в изолированных условиях от ЕЭС России характер потребления мощности в регионе не изменится выполнен анализ статистических данных по потреблению мощности в ЭС КО за период с 2009 по 2019 годы (рис. 3).

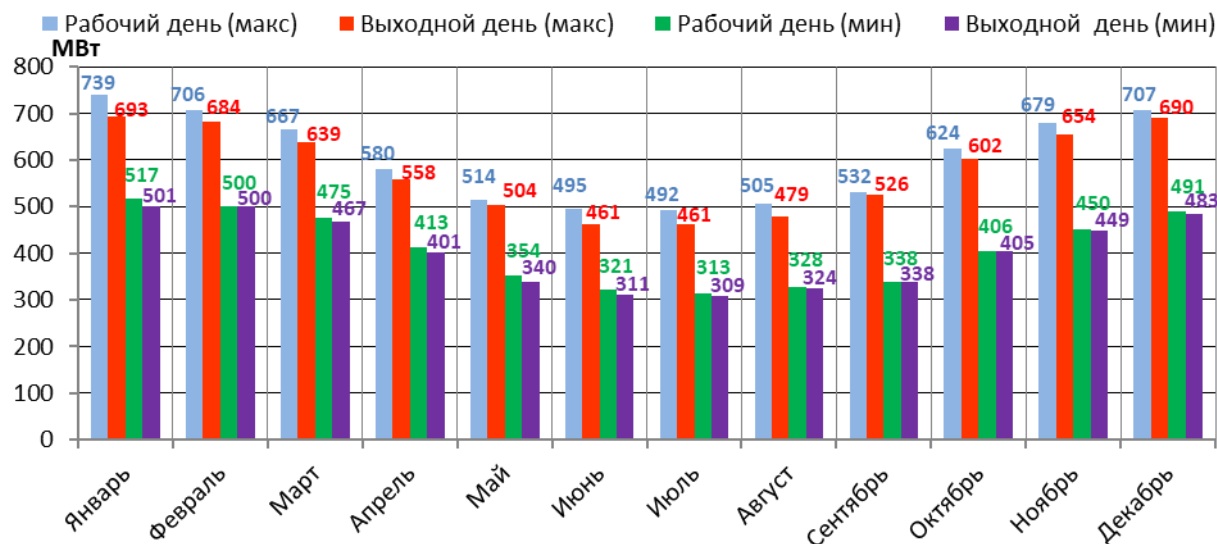


Рис. 3 Среднемесячные максимумы потребления за 2009-2019 года

В ходе анализа выявлено следующее:

- средний максимум составляет 739 МВт и приходится на рабочий день января;
- средний минимум составляет 309 МВт и приходится на выходной день июля.
- потребление рабочего дня меньше потребления выходного на 20-30 МВт.

Для установления причинноследственной связи между потреблением мощности и факторами, влияющими на него, выполнен сравнительный анализ потребления электроэнергии по основным отраслям региона относительно потребления электроэнергии 2019 года (рис. 4) [6, 7].

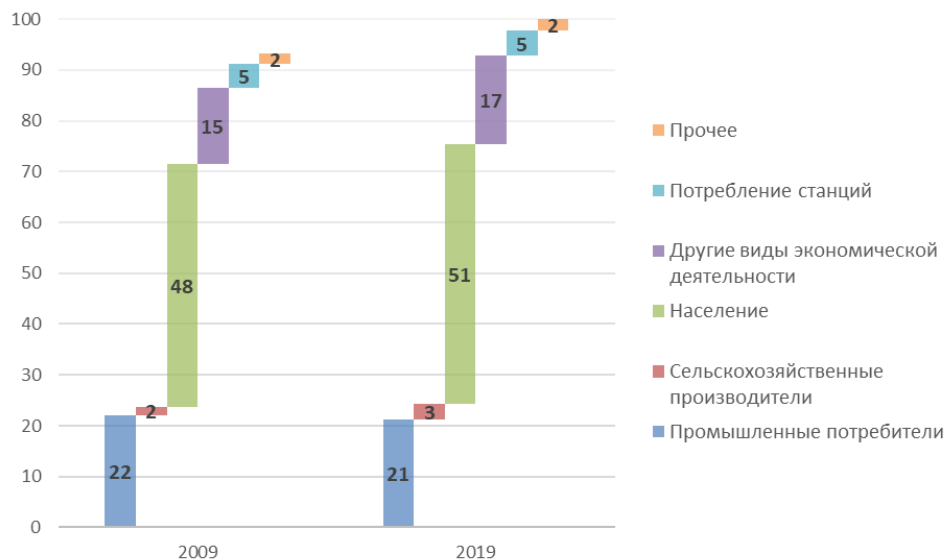


Рис. 4 Сравнительный анализ потребления электроэнергии энергосистемы Калининградской области по основным отраслям, %

Из проведенного сравнительного анализа (рис. 4) видно, что за период с 2009 по 2019 год наблюдается прирост потребления электроэнергии в энергосистеме на 6,8%. Самая большая величина этого прироста приходится на категорию «Население» – 3,4%, к которой относится коммунально-бытовая и мелкомоторная нагрузка. Следовательно, характер суточного графика потребления мощности в ЭС КО будет иметь высокую степень неравномерности (рис. 5) и будет зависеть от неперiodического фактора, а именно от погодных условий.

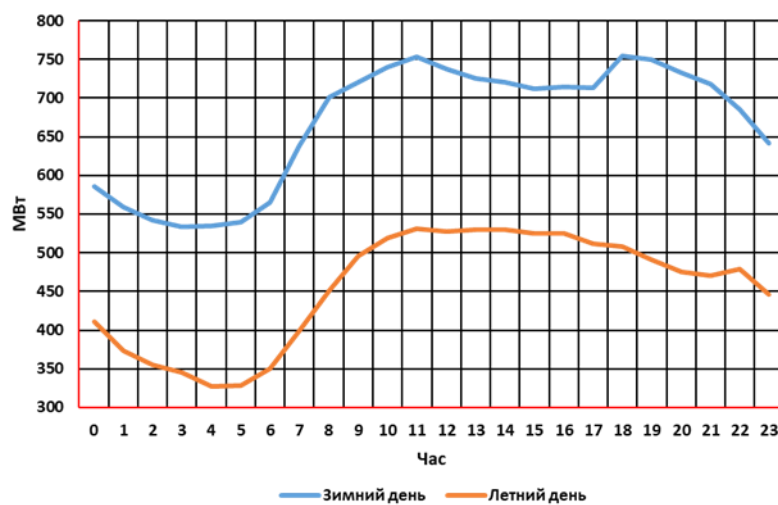


Рис. 5 Характерные графики потребления мощности в зимний и летний день

Суточное регулирование мощности в ЭС КО планируется осуществлять тепловыми электростанциями, следовательно, прогнозирование на несколько часов вперед в течение суток позволит избежать резких изменений нагрузок генерирующего оборудования.

Таким образом, в режиме реального времени оперативное прогнозирование позволит определить величину потребления мощности ЭС КО в любой момент времени в течение суток, в том числе выполнить прогноз потребления мощности энергосистемы на час максимума и минимума. Что позволит заранее реализовать необходимые мероприятия на генерирующих объектах, т.е. загрузку, разгрузку, включение, отключение генерирующего оборудования. Заранее выбранный состав включенного генерирующего оборудования обеспечит КО электроэнергией в максимальные (минимальные) часы потребления.

Исследование суточных графиков потребления мощности в энергосистеме Калининградской области

Исследуя архивное потребление мощности и архивные метеоданные Филиала АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ выявлено, что потребление мощности коммунально-бытового сектора в Калининградской энергосистеме зависит от метеофакторов таких как: температура наружного воздуха, осадки, облачность. Исходя из этого разработана математическая модель оперативного прогнозирования мощности в ЭС КО, которая учитывает вышеприведенные метеофакторы (1):

$$P_k = P_n + \frac{P_{облк} \cdot (P_{Тк} + P_{оск})}{2 \cdot P_{Тк} \cdot P_{оск}} \cdot \sum_{i=n+1}^{n+9} \vartheta_{ТП_i}, \quad (1)$$

где P_k – прогнозная величина мощности на час $k = n+1, n+2 \dots n+9$, где n – текущий час; P_n – фактическая величина мощности в час n ; $P_{облк}$ – прогнозная величина мощности с учетом прогнозируемой облачности на час k ; $P_{Тк}$ – прогнозная величина мощности с учетом прогнозируемой температуры наружного воздуха на час k ; $P_{оск}$ – прогнозная величина мощности с учетом прогнозируемых осадков на час k ; $\vartheta_{ТП}$ – скорость изменения потребляемой мощности характерного типового дня, которая равна почасовым значениям $\vartheta_{ТП_{n+1}}$, определяемым по выражению (2):

$$\vartheta_{ТП_{n+1}} = P_{n+1} - P_n, \quad (2)$$

где P_{n+1} – фактическая величина мощности в час $n+1$; P_n – фактическая величина мощности в час n .

Для определения скорости изменения потребляемой мощности характерного типового дня ($\vartheta_{ТП}$) проведено исследование усредненных показателей потребления мощности в ЭС КО за февраль 2018 – 2019 года. По результатам исследования установлено, что в определенные дни недели потребление мощности отличается на 30-80 МВт (рис. 6). Дни, в которых отличие потребляемой мощности в часовом интервале в течение суток составляет 5-10 МВт объединены в одну группу, таким образом, выделено семь групп характерных типовых дней. В каждой из них определены дни с одинаковым временем, при котором наблюдался суточный максимум потребления мощности. Пример нескольких групп приведен на рис. 7. Общая структура результатов данного исследования приведена в таблице 2.

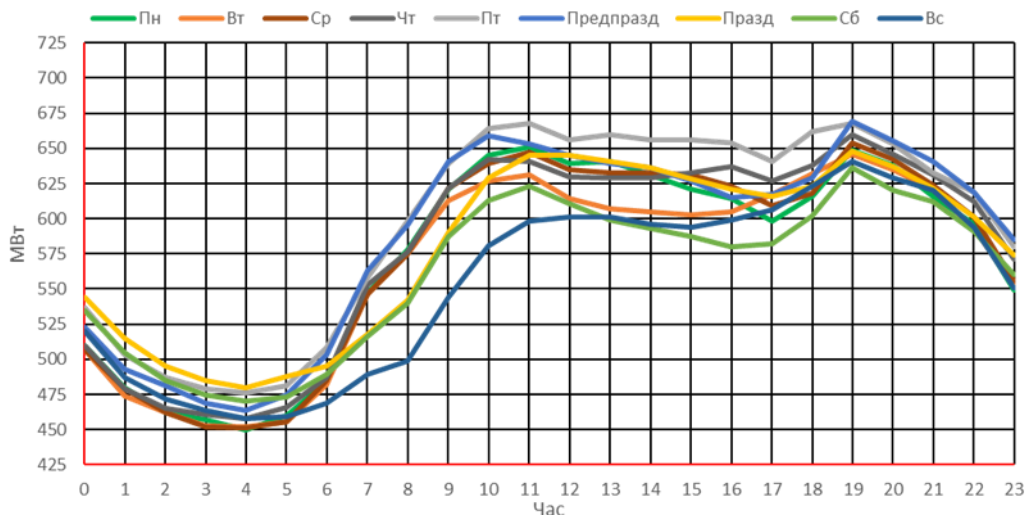
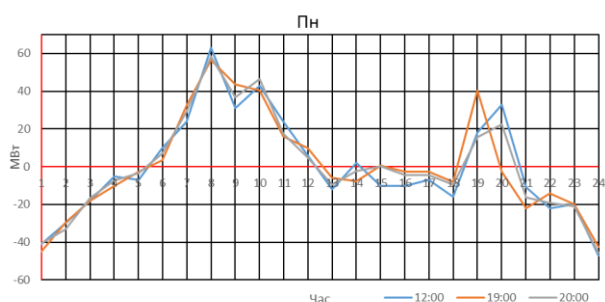
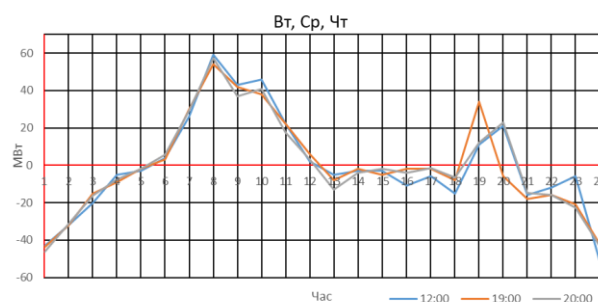


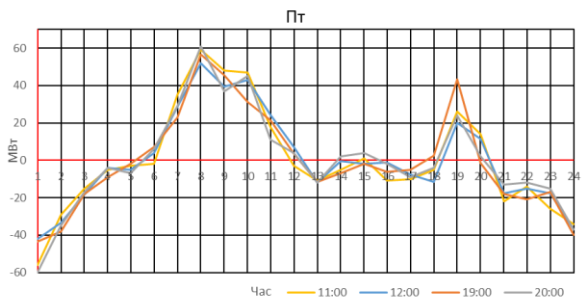
Рис. 6 Профиль потребления мощности в разные дни недели в феврале 2019 года



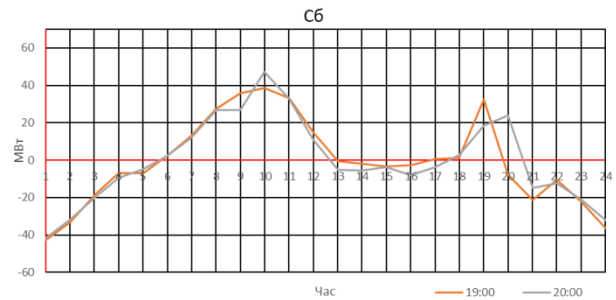
а). Понедельник



б). Вторник-четверг



в). Пятница



г). Суббота

Рис. 7 Скорость изменения потребляемой мощности в феврале 2018-2019 гг.

Таблица 2

Характерные типовые дни

Характерный день	Группа	Погруппа				Примечание
		11:00	12:00	19:00	20:00	
Понедельник	I	-	+	+	+	Скорость изменения потребляемой мощности необходимо определять для каждого месяца и актуализировать ежегодно с учетом фактических величин потребляемой мощности предыдущего года.
Вторник - Четверг	II	-	+	+	+	
Пятница	III	+	+	+	+	
Суббота	IV	-	-	+	+	
Воскресенье	V	-	-	+	+	
Предпраздничный день	VI	-	-	-	+	
Праздничный день	VII	-	-	-	+	

Исследование влияния метеофакторов на величину потребления мощности в энергосистеме Калининградской области

Отопление зданий, вентиляция, охлаждение в кондиционерах, осветительная нагрузка в КО зависит от погодных условий, которые участвуют в формировании суточных максимумов потребления мощности. При оперативном прогнозе мощности учет влияния метеофакторов необходим. В связи с чем проведен корреляционный и регрессионный анализ влияния метеофакторов на потребление мощности в ЭС КО по данным Филиала АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ.

Влияние температуры наружного воздуха на потребление мощности. При исследовании архивных данных по потреблению мощности и температуры наружного воздуха (рис. 8) аппроксимационным методом (рис. 9) получены 24 температурные трендовые модели (3) для каждого часа в разрезе суток. Среднеарифметическая величина достоверности аппроксимации равна 0,6, что свидетельствует о высокой точности температурных трендовых моделей, которые определяют зависимость потребляемой мощности от температуры наружного воздуха для каждого часа.

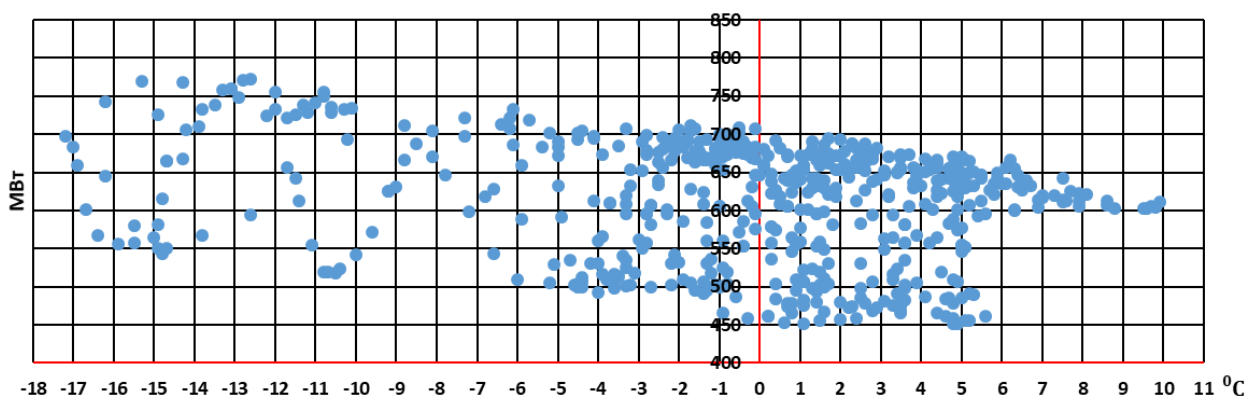


Рис. 8 Распределение потребления мощности в зависимости от температуры в феврале 2018-2019 гг.

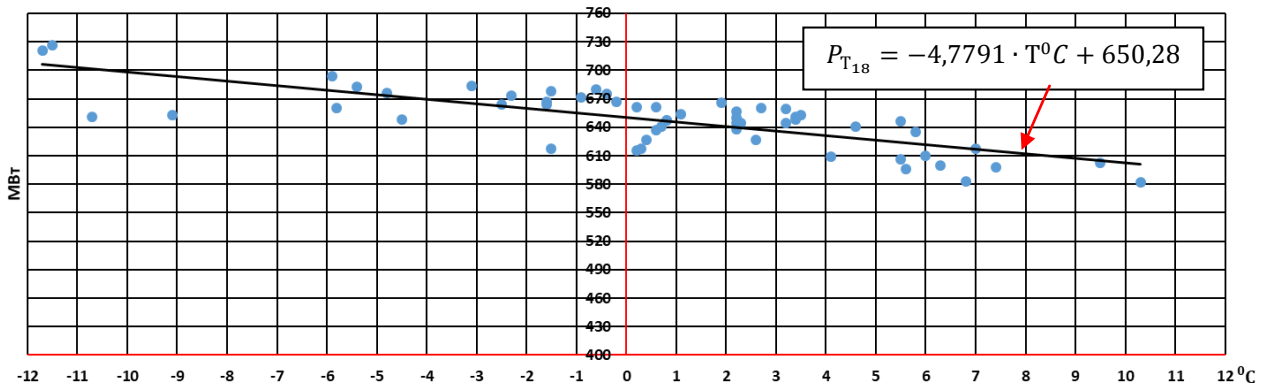


Рис. 9. Температурная трендовая модель февраля 2018-2019 гг. на 18:00

Влияние облачности на потребление мощности. Исследуя влияние облачности на потребление мощности в Калининградской энергосистеме (рис. 10) установлено, что данный метеофактор оказывает существенное влияние на величину потребления мощности. Это объясняется тем, что при облачной погоде в работе находится большое количество осветительной нагрузки. Показатель облачности представлен в бальной шкале в таблице 3.

Для каждого часа в течение суток выведены зависимости (4) потребляемой мощности от облачности. Зависимости получены аппроксимационным методом (рис. 11) и имеют линейный характер.

$$\left(\begin{array}{l}
 P_{T_0} = -4,1122 \cdot T^{\circ}C + 591,60 \\
 P_{T_1} = -3,8121 \cdot T^{\circ}C + 547,25 \\
 P_{T_2} = -3,6439 \cdot T^{\circ}C + 515,05 \\
 P_{T_3} = -3,4888 \cdot T^{\circ}C + 497,46 \\
 P_{T_4} = -3,5035 \cdot T^{\circ}C + 489,08 \\
 P_{T_5} = -3,4290 \cdot T^{\circ}C + 485,14 \\
 P_{T_6} = -3,4607 \cdot T^{\circ}C + 489,29 \\
 P_{T_7} = -3,6050 \cdot T^{\circ}C + 512,07 \\
 P_{T_8} = -3,8193 \cdot T^{\circ}C + 558,21 \\
 P_{T_9} = -4,0469 \cdot T^{\circ}C + 591,60 \\
 P_{T_{10}} = -4,7507 \cdot T^{\circ}C + 635,59 \\
 P_{T_{11}} = -5,0344 \cdot T^{\circ}C + 662,27 \\
 P_{T_{12}} = -5,1309 \cdot T^{\circ}C + 672,61 \\
 P_{T_{13}} = -5,1433 \cdot T^{\circ}C + 666,47 \\
 P_{T_{14}} = -5,0260 \cdot T^{\circ}C + 664,91 \\
 P_{T_{15}} = -4,9881 \cdot T^{\circ}C + 664,72 \\
 P_{T_{16}} = -4,9891 \cdot T^{\circ}C + 658,56 \\
 P_{T_{17}} = -4,8366 \cdot T^{\circ}C + 654,89 \\
 P_{T_{18}} = -4,7791 \cdot T^{\circ}C + 650,28 \\
 P_{T_{19}} = -4,5803 \cdot T^{\circ}C + 671,12 \\
 P_{T_{20}} = -5,3155 \cdot T^{\circ}C + 687,43 \\
 P_{T_{21}} = -5,0897 \cdot T^{\circ}C + 669,96 \\
 P_{T_{22}} = -4,8555 \cdot T^{\circ}C + 654,56 \\
 P_{T_{23}} = -4,4222 \cdot T^{\circ}C + 632,58
 \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\left(\begin{array}{l}
 P_{\text{обл}_0} = 2,4034 \cdot \text{Обл} + 593,50 \\
 P_{\text{обл}_1} = 2,9759 \cdot \text{Обл} + 548,69 \\
 P_{\text{обл}_2} = 2,0605 \cdot \text{Обл} + 518,05 \\
 P_{\text{обл}_3} = 1,3149 \cdot \text{Обл} + 501,77 \\
 P_{\text{обл}_4} = -0,8480 \cdot \text{Обл} + 496,65 \\
 P_{\text{обл}_5} = -2,9581 \cdot \text{Обл} + 495,78 \\
 P_{\text{обл}_6} = -5,3663 \cdot \text{Обл} + 503,69 \\
 P_{\text{обл}_7} = -11,229 \cdot \text{Обл} + 535,75 \\
 P_{\text{обл}_8} = -19,702 \cdot \text{Обл} + 595,13 \\
 P_{\text{обл}_9} = -19,477 \cdot \text{Обл} + 629,54 \\
 P_{\text{обл}_{10}} = -15,239 \cdot \text{Обл} + 665,65 \\
 P_{\text{обл}_{11}} = -4,167 \cdot \text{Обл} + 672,70 \\
 P_{\text{обл}_{12}} = -3,9679 \cdot \text{Обл} + 667,36 \\
 P_{\text{обл}_{13}} = 6,5731 \cdot \text{Обл} + 654,77 \\
 P_{\text{обл}_{14}} = 10,2740 \cdot \text{Обл} + 644,95 \\
 P_{\text{обл}_{15}} = 11,5880 \cdot \text{Обл} + 640,02 \\
 P_{\text{обл}_{16}} = 12,2670 \cdot \text{Обл} + 634,26 \\
 P_{\text{обл}_{17}} = 12,4070 \cdot \text{Обл} + 631,95 \\
 P_{\text{обл}_{18}} = 10,2740 \cdot \text{Обл} + 631,90 \\
 P_{\text{обл}_{19}} = 17,7580 \cdot \text{Обл} + 645,04 \\
 P_{\text{обл}_{20}} = 4,0401 \cdot \text{Обл} + 683,32 \\
 P_{\text{обл}_{21}} = 3,9160 \cdot \text{Обл} + 668,63 \\
 P_{\text{обл}_{22}} = 3,1701 \cdot \text{Обл} + 655,21 \\
 P_{\text{обл}_{23}} = 2,2506 \cdot \text{Обл} + 635,02
 \end{array} \right. \quad (4)$$

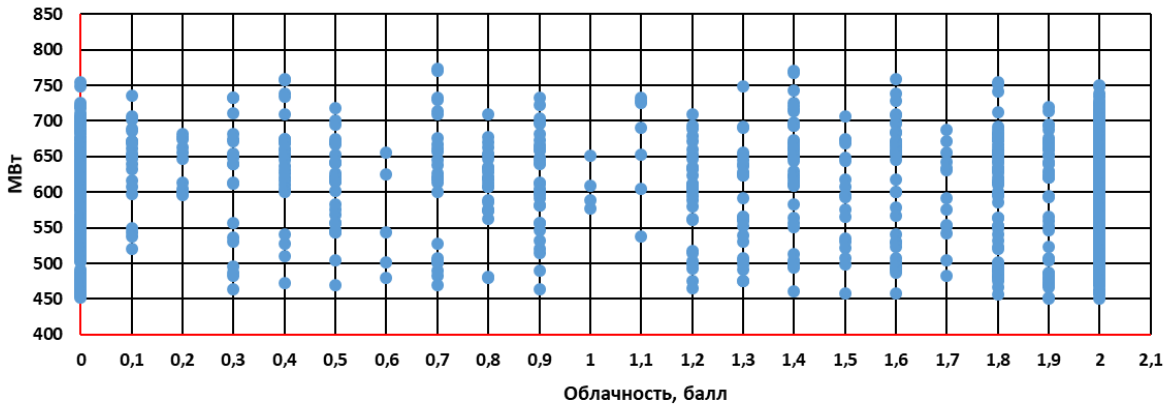


Рис. 10 Распределение потребления мощности в зависимости от облачности в феврале 2018-2019 гг.

Таблица 3

Тип облачности в баллах

Тип облачности	Малооблачно	Переменная облачность	Облачно
Баллы	от 0 до 0,5	от 0,6 до 1,4	от 1,5 до 2,0

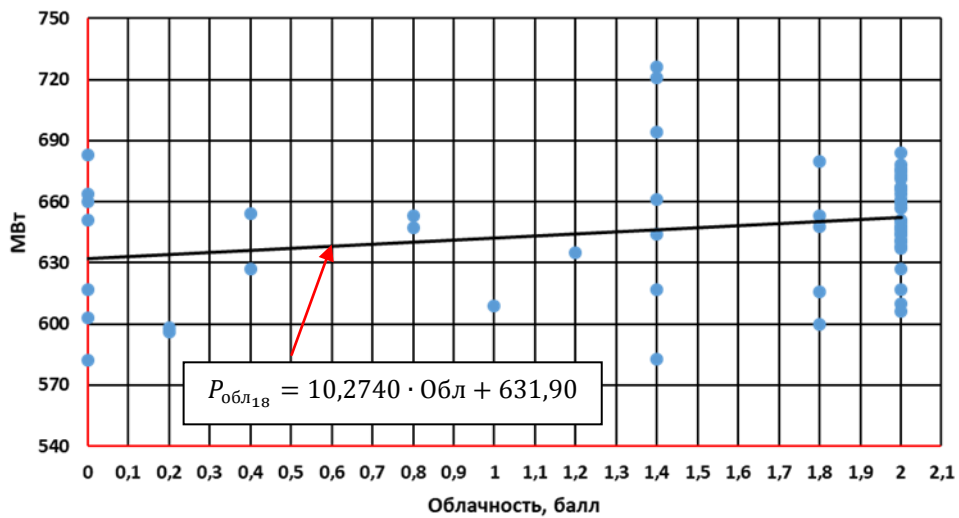


Рис. 11 Трендовая модель облачности февраля 2018-2019 гг. на 18:00

Влияние осадков на потребление мощности. Исследуя влияние наличия или отсутствия осадков на потребляемую мощность в ЭС КО установлено, что при осадках в виде дождя потребление мощности меньше, чем при осадках в виде снега (рис. 12).

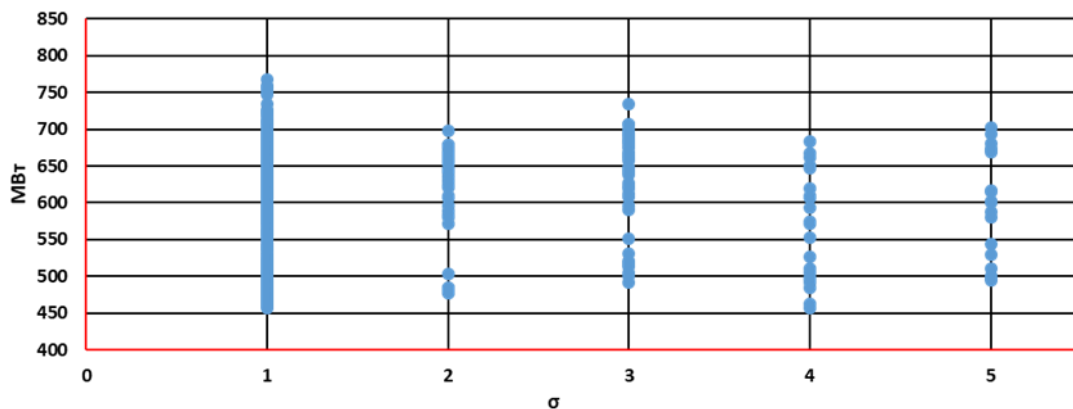


Рис. 12 Распределение потребления мощности в зависимости от осадков в феврале 2018-2019 гг.

По результатам исследований аппроксимационным методом (рис. 13) получены 24 трендовые модели осадков (5). В связи с тем, что данные по осадкам имеются за трехчасовой промежуток времени, то трендовые модели осадков выведены с учетом трехчасового интервала для каждого часа суток. Для упрощения расчетов введен коэффициент осадков σ , значения которого приведены в таблице 4.

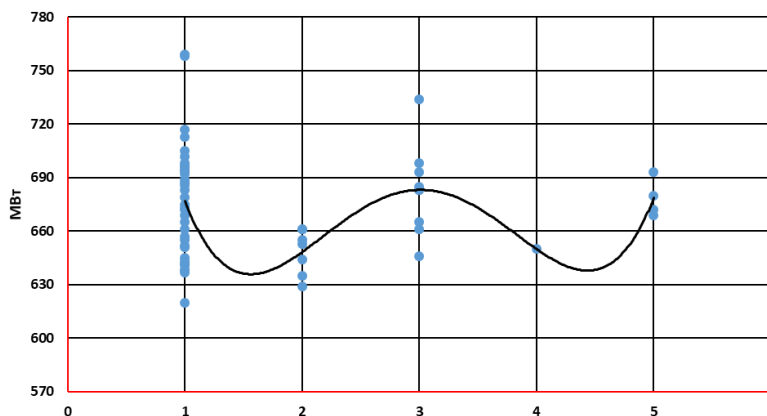


Рис. 13 Трендовая модель осадков февраля 2018-2019 гг. на 21:00

Таблица 4

Значения коэффициента осадков σ

Осадки	Без осадков	Слаб. дождь	Слаб. снег	Умеренный дождь	Умеренный снег
Коэф. σ	1	2	3	4	5

$$\left\{ \begin{array}{l}
 P_{oc_0} = 9,1856 \cdot \sigma^4 - 111,51 \cdot \sigma^3 + 466,42 \cdot \sigma^2 - 775,41 \cdot \sigma + 1008,3 \\
 P_{oc_1} = 9,1856 \cdot \sigma^4 - 111,51 \cdot \sigma^3 + 466,42 \cdot \sigma^2 - 775,41 \cdot \sigma + 1008,3 \\
 P_{oc_2} = 9,1856 \cdot \sigma^4 - 111,51 \cdot \sigma^3 + 466,42 \cdot \sigma^2 - 775,41 \cdot \sigma + 1008,3 \\
 P_{oc_3} = 9,2256 \cdot \sigma^4 - 109,86 \cdot \sigma^3 + 450,59 \cdot \sigma^2 - 734,61 \cdot \sigma + 887,12 \\
 P_{oc_4} = 9,2256 \cdot \sigma^4 - 109,86 \cdot \sigma^3 + 450,59 \cdot \sigma^2 - 734,61 \cdot \sigma + 887,12 \\
 P_{oc_5} = 9,2256 \cdot \sigma^4 - 109,86 \cdot \sigma^3 + 450,59 \cdot \sigma^2 - 734,61 \cdot \sigma + 887,12 \\
 P_{oc_6} = 7,7886 \cdot \sigma^4 - 94,499 \cdot \sigma^3 + 395,24 \cdot \sigma^2 - 656,99 \cdot \sigma + 845,38 \\
 P_{oc_7} = 7,7886 \cdot \sigma^4 - 94,499 \cdot \sigma^3 + 395,24 \cdot \sigma^2 - 656,99 \cdot \sigma + 845,38 \\
 P_{oc_8} = 7,7886 \cdot \sigma^4 - 94,499 \cdot \sigma^3 + 395,24 \cdot \sigma^2 - 656,99 \cdot \sigma + 845,38 \\
 P_{oc_9} = 9,899 \cdot \sigma^4 - 114,34 \cdot \sigma^3 + 466,18 \cdot \sigma^2 - 680,84 \cdot \sigma + 941,13 \\
 P_{oc_{10}} = 9,899 \cdot \sigma^4 - 114,34 \cdot \sigma^3 + 466,18 \cdot \sigma^2 - 680,84 \cdot \sigma + 941,13 \\
 P_{oc_{11}} = 9,899 \cdot \sigma^4 - 114,34 \cdot \sigma^3 + 466,18 \cdot \sigma^2 - 680,84 \cdot \sigma + 941,13 \\
 P_{oc_{12}} = 4,1443 \cdot \sigma^4 - 48,887 \cdot \sigma^3 + 197,95 \cdot \sigma^2 - 310,66 \cdot \sigma + 827,32 \\
 P_{oc_{13}} = 4,1443 \cdot \sigma^4 - 48,887 \cdot \sigma^3 + 197,95 \cdot \sigma^2 - 310,66 \cdot \sigma + 827,32 \\
 P_{oc_{14}} = 4,1443 \cdot \sigma^4 - 48,887 \cdot \sigma^3 + 197,95 \cdot \sigma^2 - 310,66 \cdot \sigma + 827,32 \\
 P_{oc_{15}} = -7,3222 \cdot \sigma^3 + 41,441 \cdot \sigma^2 - 55,918 \cdot \sigma + 675,48 \\
 P_{oc_{16}} = -7,3222 \cdot \sigma^3 + 41,441 \cdot \sigma^2 - 55,918 \cdot \sigma + 675,48 \\
 P_{oc_{17}} = -7,3222 \cdot \sigma^3 + 41,441 \cdot \sigma^2 - 55,918 \cdot \sigma + 675,48 \\
 P_{oc_{18}} = 3,4766 \cdot \sigma^4 - 43,622 \cdot \sigma^3 + 187,82 \cdot \sigma^2 - 317,29 \cdot \sigma + 815,86 \\
 P_{oc_{19}} = 3,4766 \cdot \sigma^4 - 43,622 \cdot \sigma^3 + 187,82 \cdot \sigma^2 - 317,29 \cdot \sigma + 815,86 \\
 P_{oc_{20}} = 3,4766 \cdot \sigma^4 - 43,622 \cdot \sigma^3 + 187,82 \cdot \sigma^2 - 317,29 \cdot \sigma + 815,86 \\
 P_{oc_{21}} = 10,862 \cdot \sigma^4 - 130,47 \cdot \sigma^3 + 542,89 \cdot \sigma^2 - 906,66 \cdot \sigma + 1160 \\
 P_{oc_{22}} = 10,862 \cdot \sigma^4 - 130,47 \cdot \sigma^3 + 542,89 \cdot \sigma^2 - 906,66 \cdot \sigma + 1160 \\
 P_{oc_{23}} = 10,862 \cdot \sigma^4 - 130,47 \cdot \sigma^3 + 542,89 \cdot \sigma^2 - 906,66 \cdot \sigma + 1160
 \end{array} \right. \quad (5)$$

Следует обратить внимание, что математические модели влияния температуры, облачности, осадков на потребление мощности (3 – 5) необходимо выводить для каждого месяца с учетом данных прошлого года.

Анализ результатов оперативного прогнозирования мощности

Разработанная математическая модель оперативного прогнозирования потребляемой мощности (1) дает достаточно высокие результаты. Для оценки точности результатов расчета прогнозной оперативной величины мощности применен подход, используемый в Системном операторе [8], согласно которому расчет погрешности прогнозирования определяется по выражению (6):

$$\Delta^i = \left| \frac{P_{\text{факт}}^i - P_{\text{прогноз}}^i}{P_{\text{прогноз}}^i} \right| \cdot 100\%, \quad (6)$$

где $P_{\text{факт}}^i$ – значение фактического потребления в час i ; $P_{\text{прогноз}}^i$ – значение прогнозного потребления в час i .

Используя математическую модель (1) оперативного прогнозирования потребляемой мощности максимальная погрешность прогнозирования в феврале 2020 года составила 3,0 % (19,06 МВт) в праздничный день (23 февраля), что связано с некорректным прогнозом погоды. По прогнозу ожидался дождь и облачность, а по факту наблюдалась хорошая погода с переменной облачностью.

Средняя величина погрешности оперативного прогнозирования в феврале 2020 года составила 0,6 % (3,3 МВт), что является отличным результатом (рис. 14).

Кроме этого, результаты математической обработки оперативного прогноза мощности подтвердили высокие показатели прогноза мощности: средняя квадратическая погрешность прогнозной величины мощности в суточном разрезе составила 72,3 МВт при фактической средней квадратической погрешности потребления мощности равной 72,1 МВт (таблица 5).

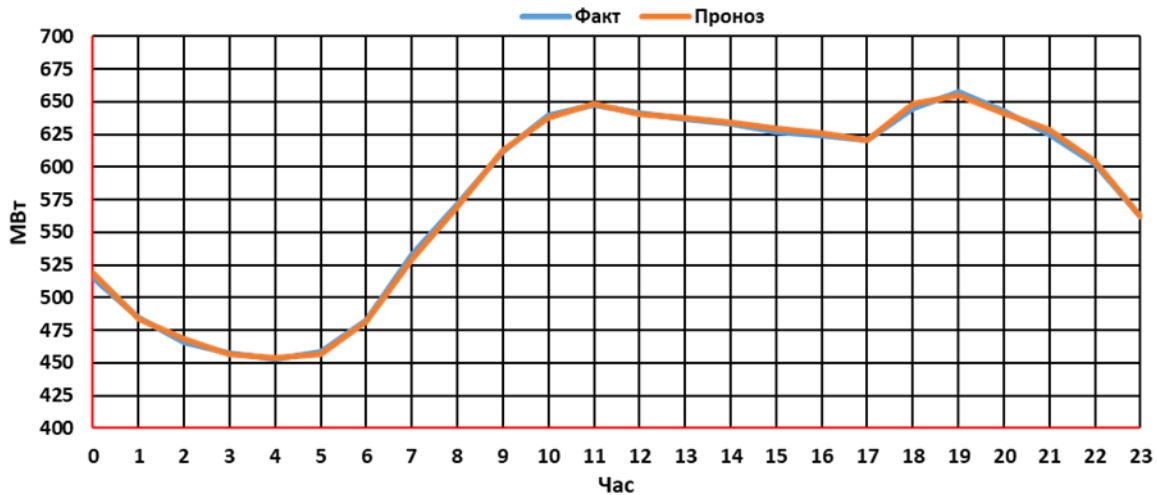


Рис. 14 Сравнение фактического потребления мощности и оперативного прогноза мощности в феврале 2020 г.

Таблица 5

Математическая обработка результатов

Показатель	Среднее статистическое значение (\bar{P})	Средняя абсолютная ошибка ($\Delta\bar{P}$)	Дисперсия (σ^2)	Средняя квадратическая погрешность (σ)
Фактическая величина потребления мощности	576,8 МВт	0,0 МВт	5196,8	72,1 МВт
Прогнозная величина потребления мощности	576,9 МВт	0,0 МВт	52220,3	72,3 МВт

Плотность распределения случайных ошибок (рис. 15) соответствует нормальному распределению (закону Гаусса).

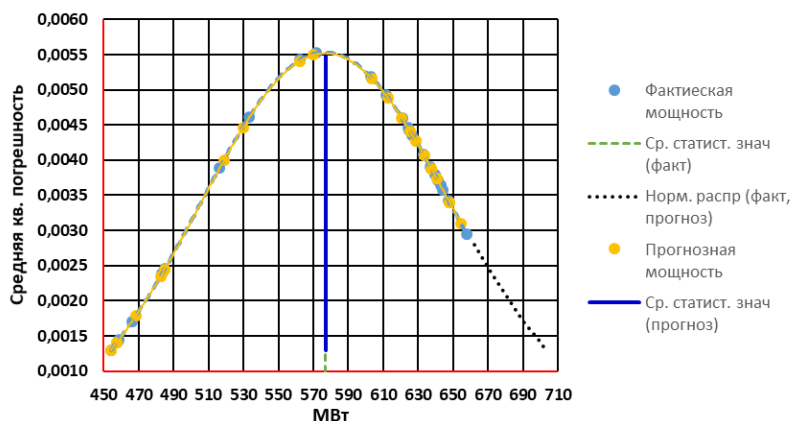


Рис. 15 Плотность распределения случайных ошибок при фактической и прогнозной величине потребления мощности

Результаты оперативного прогнозирования величины потребляемой мощности проанализированы с учетом профиля потребления мощности (рис. 16). Проведенный анализ подтверждает высокие результаты оперативного прогноза мощности. Вероятность корректно сформированной прогнозной величины потребляемой мощности находится в диапазоне 0,993-1,0.

В ходе анализа результатов оперативного прогнозирования мощности установлено, что разработанная математическая модель оперативного прогнозирования потребляемой мощности дает высокие результаты и способна максимально точно (с погрешностью прогнозирования менее 1,0 % (6 МВт)) выполнять прогноз потребления на временном интервале равном 9 часам.

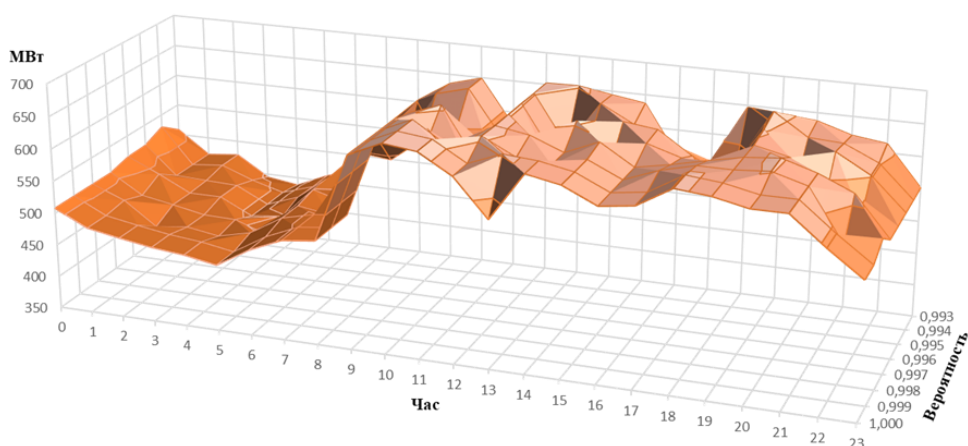


Рис. 16 Профиль оперативного прогноза потребления мощности в феврале 2020 г

Вывод

На основании выполненных в работе теоретических, расчетных и экспериментальных исследований получены следующие научные и практические результаты. Впервые выявлены часовые аналитические зависимости потребления мощности от основных метеофакторов. Разработана математическая модель оперативного прогнозирования величины потребляемой мощности, отличительная особенность которой заключается в использовании скорости изменения потребляемой мощности в типовой день с учетом прогнозных метеоданных. Разработана методика оперативного прогнозирования потребления мощности в энергосистеме Калининградской области в условиях изолированного режима работы от ЕЭС России, которая введена в действие в Филиале АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ. Практическая значимость методики заключается в том, что диспетчерский персонал ежедневно нарабатывает навык по выполнению оперативного прогноза величины потребления мощности в ЭС КО.

Использование разработанной математической модели и методики по оперативному прогнозированию величины потребляемой мощности позволит повысить энергобезопасность Калининградской области в условиях её предстоящей работы в изолированном режиме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172 (ред. от 03.02.2020) "Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности".

2 Корпоративный журнал АО «Системный оператор Единой энергетической системы» «50 Герц». – Москва. - № 2 (34) август, 2019. – С. 3 – 13.

3 Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. От 27.12.2019) «Об электроэнергетике» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/.

4 Бончук И.А., Белей В.Ф., Минько В.М., Крюков И.Н. Обеспечение генерирующего резерва в энергосистеме и на объектах морской индустрии Калининградской области /Морские интеллектуальные технологии, 2019, № 4 – С. 62-67.

5 Белей В.Ф., Шапошников А.П. Повышение устойчивости и безопасности энергосистемы Калининградской области и объектов морской индустрии за счет использования накопителей энергии /Морские интеллектуальные технологии, 2018, № 4 (42), Т3. С.44-49.

6 Бончук И.А. Анализ резервов активной мощности в изолированной энергосистеме Калининградской области для оптимального распределения загрузки электростанций/ Электроэнергетика глазами молодежи: материалы юбилейной X Международной научно-технической конференции, 16-20 сентября 2019, Иркутск. – в 3 т. Т 1. – Иркутск, Иркутский национальный исследовательский технический университет. – С. 132-135.

7 Бончук И.А., Белей В.Ф. Анализ баланса мощности при изменении нагрузки в энергосистеме Калининградской области/ VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – С. 754-761.

8 Оперативная коррекция графиков потребления электрической мощности в цикле планирования балансирующего рынка / Макоклюев Б.И. [и др.] // Электрические станции – 2019. № 5. – С. 36-44

POWER SUPPLY VALUE PRONOSING IN THE POWER SYSTEM OF THE KALININGRAD REGION AT THE STAGE OF MAINTAINING THE ELECTRIC POWER REGIME

Bonchuk Ilya Alexandrovich, postgraduate student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: ilyabonchuk@mail.ru

Forecasting of the consumed amount of electricity and power in the Kaliningrad region is carried out by the Baltic Regional Dispatch Office Branch of SO UES JSC. Due to the fact that the energy system of the Kaliningrad region belongs to the non-price zone [1], operational forecasting of power consumption is not performed. The practice of performing an operational forecast of power was available during tests in May 2019 [2]. In order to ensure the energy security of the Kaliningrad region during isolated work, the issue related to the operational forecasting of power in the power system of the Kaliningrad region has been investigated.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МОДУЛЯ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ» В МАГИСТРАТУРЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Бочарова Наталья Владимировна, канд. техн. наук, доцент
Сивуха Марина Эрстовна, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: nw.bocharova@yandex.ru

В статье рассмотрены некоторые аспекты преподавания модуля «Электрические машины» в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в связи с введением этого модуля в основную профессиональную образовательную программу по этому направлению с 2020 года.

Бакалаврская программа по этому направлению предусматривает преподавание дисциплины «Электрические машины» в первом семестре третьего курса. Данная дисциплина базируется на уже изученных к этому времени дисциплинах таких как «Математика», «Физика» и «Теоретические основы электротехники». При изучении дисциплины предусмотрены лекционные, практические и лабораторные занятия. Ввиду небольшого числа часов, выделенных на лекционные занятия, основное внимание уделяется вопросам, касающимся однофазным и трехфазным трансформаторам и машинам переменного тока. Вопросы, относящиеся к разделу «Машины постоянного тока», рассматриваются фрагментарно, хотя на лабораторных занятиях им уделяется достаточно времени.

На первых же лекционных занятиях необходимо связать данную дисциплину с ранее изученными. Так при изучении первой темы «Трансформаторы» целесообразно начинать с повторения электрической цепи однофазного тока, содержащей катушку со стальным сердечником, а затем переходить непосредственно к изучению трансформатора. На лекционных занятиях необходимо уделять внимание физическим процессам, протекающим в трансформаторах и электрических машинах, их схемам замещения, уравнениям, описывающим магнитное и электрическое состояние, основным характеристикам, по которым можно судить о свойствах электрической машины. Так механические характеристики асинхронного электродвигателя показывают свойства двигателя в системе электропривода: пусковые свойства, перегрузочную способность, устойчивость работы.

Лабораторные занятия предусматривают изучение конструкции трансформаторов и электрических машин, а также проведение опытов, позволяющих получить данные для построения их основных характеристик.

По дисциплине «Электрические машины» предусмотрено выполнение студентами курсового проекта «Расчет турбогенератора». Раздела по проектированию электрических машин в программе по дисциплине «Электрические машины» не предусматривается. Поэтому на практических занятиях рассматриваются некоторые вопросы, касающиеся проектирования турбогенераторов, т. е. разделов курсового проекта.

К концу семестра результаты обучения должны быть соотнесены с компетенциями, относящимися к данной дисциплине, т.е. студенты должны четко представлять:

- конструкцию и принцип действия трансформаторов и основных электрических машин;
- уравнения и схемы замещения, а также основные характеристики трансформаторов и электрических машин;
- проводить некоторые расчеты при проектировании электрических машин.

В этом году в магистерскую программу, реализуемую на дневной и заочной формах обучения, ввели модуль «Электрические машины», в который входят два раздела «Электрические машины» и «Проектирование электрических машин».

В магистратуру поступают люди, которые окончили вуз не только в этом году, но и два-три года назад, а также, имеющие диплом бакалавра по другой специальности. Поэтому необходимо заполнить пробелы в их профессиональных знаниях. Обучение должно быть построено таким образом, чтобы и тем, кто владеет данной дисциплиной хорошо, и тем, кто имеет пробелы было одинаково полезно и слушать лекции, и выполнять лабораторные работы, а также курсовой проект. Необходимо систематизировать те знания, которые были получены ранее, а также более глубоко коснуться наиболее важных тем данного модуля.

На этой ступени образования необходимо добиваться не только понимания физической сущности процессов, протекающих в трансформаторах и электрических машинах, но и использовать их математические доказательства, что способствует развитию логического мышления, т.е. студент, используя математический аппарат, не только объясняет физическую сущность явления, но и его доказывает. Математические доказательства не только учат логически мыслить, но и лучше понимать изучаемый вопрос, отстаивать правоту своих суждений.

По мере изучения разделов модуля студентам должно становиться ясно, что преподаватель все время требует знания изученного материала, а при объяснении нового опирается на пройденное, тем самым достигается системность в обучении и прочность знаний.

Если на первой ступени (бакалаврской) студент должен хорошо усвоить основополагающие понятия, то в магистратуре, основываясь на этой базе, необходимо уметь анализировать, классифицировать, доказывать, творчески применять знания при решении практических задач, т.е. приобрести умение учиться самостоятельно.

Лекции по первому разделу «Электрические машины» (16 часов) могут соответствовать следующему плану:

1. Общие вопросы электрических машин:

- устройство и принцип действия;
- классификация по роду потребляемой энергии;
- области применения электрических машин;
- основные типы машин;
- конструктивные и активные материалы, электроизоляционные материалы.

2. Влияние окружающей среды на работу электрических машин.

3. Включение в сеть трансформаторов и электрических машин:

- включение однофазного трансформатора при разомкнутой вторичной обмотке;
- включение в сеть асинхронного двигателя при разомкнутой обмотке ротора;
- включение в сеть асинхронного двигателя при замкнутой обмотке ротора;
- время разбега при пуске ненагруженного асинхронного двигателя;
- энергия, потребляемая асинхронным двигателем при пуске.

4. Внезапные короткие замыкания однофазного трансформатора и синхронного генератора.

5. Работа асинхронного электродвигателя в ненормальных режимах:

- работа асинхронного двигателя при ненормальном напряжении;
- работа асинхронного двигателя при ненормальной частоте;
- работа асинхронного двигателя при несимметричном напряжении;
- работа асинхронного двигателя при несимметрии обмотки ротора.

6. Общие неисправности электрических машин и трансформаторов:

- неисправности электрических машин и трансформаторов;
- общая технология ремонта электрических машин и трансформаторов.

7. Надежность и диагностика трансформаторов и электрических машин.

Раздел «Проектирование электрических машин» (30 часов лекционных занятий) дает возможность более подробно рассмотреть вопросы, касающиеся модернизации и проектирования электрических машин. В этом разделе целесообразно разобрать следующие вопросы:

1. Подход к проектированию электрических машин.

2. Потери мощности, нагревание и охлаждение электрических машин:

- классификация потерь;
- основные потери в стали сердечников;
- добавочные потери;
- механические потери;
- способы передачи тепла;
- задачи теплового и вентиляционного расчета;
- расчет нагрева отдельных частей машины методом тепловых схем;
- системы охлаждения, виды исполнения электрических машин.

3. Основы расчета магнитного поля и параметров электрической машины:

- основы расчета магнитной цепи;
- распределение магнитного напряжения воздушного зазора;
- определение напряженности зубцового слоя;
- определение напряженности в спинках якоря, ротора и статора;
- определение напряженности полюсов;
- определение напряженности ярма;
- расчет характеристики холостого хода.

4. Взаимоиндуктивности, индуктивности и индуктивные сопротивления машин переменного тока, обусловленные сцеплением обмоток с потоком взаимной индукции:

- общие сведения об индуктивностях и индуктивных сопротивлениях машин переменного тока;
- сопротивление, обусловленное сцеплением якорной обмотки с основной волной, создаваемого ею потока при равномерном воздушном зазоре;
- особенности сопротивлений явнополюсных синхронных машин;
- индуктивность обмотки возбуждения явнополюсных машин;

- взаимоиндуктивность обмотки возбуждения и якорной для явнополюсных синхронных машин;
- индуктивность обмотки возбуждения и взаимоиндуктивность обмотки якорной и возбуждения неявнополюсных синхронных машин;
- индуктивность и индуктивные сопротивления рассеяния;
- удельные проводимости потоков пазового и лобового рассеяния.

5. Элементы обмоток электрических машин:

- формы пазов;
- пазовые клинья и бандажи;
- проводники;
- расположение проводников в пазах.

6. Типы обмоток электрических машин:

- типы обмоток и их изоляция;
- конструкция и изоляция обмоток статоров машин переменного тока;
- обмотки роторов асинхронных электродвигателей;
- коэффициент заполнения паза;
- элементы схем и обозначение выводов трехфазных обмоток;
- схемы однослойных обмоток;
- схемы двухслойных обмоток;
- особенности схем обмоток многоскоростных асинхронных электродвигателей;
- обмотки фазных роторов асинхронных электродвигателей;
- конструкция и изоляция обмоток якорей машин постоянного тока;
- особенности схем обмоток якорей машин постоянного тока;
- обмотки возбуждения и компенсационные обмотки машин постоянного тока.

На лекциях наряду с изложением материала, предусмотренного программой, можно приводить примеры из практики, при этом анализируя их и решая с помощью соответствующих методик.

Основой глубоких знаний является систематическая самостоятельная работа студента независимо от формы обучения очной или заочной. Поэтому студент должен работать над материалом равномерно в течение всего семестра.

Задания для самостоятельной работы студентов могут быть не очень объемными, но содержать самостоятельные решения тех или иных вопросов, что позволяло бы наиболее полно учитывать качество и глубину знаний, развитие логического мышления, степень самостоятельности решения поставленных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копылов И.П. Электрические машины : учебник для студентов электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / И.П.Копылов. – 6-е изд. стер. - Москва: Высшая школа, 2009. – 607 с.
2. Проектирование электрических машин : [учебник для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов] /И.П.Копылов [и др.]; под редакцией И.П.Копылов. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва: Высшая школа 2005. – 767с.
3. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин:[учебник для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов] /И.П.Копылов 3-е изд. перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2001. – 327с.

SOME ASPECTS OF TEACHING THE MODULE "ELEKTRICAL MASHINES" IN MASTER S DEGREE IN THE DIRECTION OF TRAINING 13.04.02 "ELECTRIC POWER AND ELECTRICAL ENGINEERING"

Bocharova Natalia Vladimirovna, Dr.Sc., Associate Professor
Sivuhov Marina Erstovna, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: nw.bocharova@yandex.ru

The article discusses some aspects of teaching the module "Electrical mashines" in master s degree in the direction of training 13.04.02 "Electric power and electrical engineering" in connection with the introduction of this module into the main professional educational program in this area from 2020.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ХИЩЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Брижак Роман Олегович, аспирант

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: brizhak12@gmail.com

В статье представлены результаты первого этапа НИР по разработке системы контроля за несанкционированным подключением к энергосистеме, в рамках которого были выработаны структурная и имитационная математическая модели, выявлены требуемые технические характеристики для компонентов системы, критические ошибки при разработке системы, проведена оценка функциональности элементной базы в различных режимах работы защищаемой сети. Изложен ход разработки технической части датчика контроля. Описаны результаты ряда экспериментов с прототипом датчика, направленных на исследование его качественных и технических характеристик. Проведены анализ и оценка защитных свойств, помехоустойчивости.

Введение

Целью данного проекта является разработка системы, задачей которой является отслеживание несанкционированных подключений к распределительным сетям электроэнергетики напряжением 220-380В в автоматическом режиме, а также ведение учета украденной электроэнергии. Таким образом система решает задачу снижения коммерческих потерь, составляющих, по результатам анализа данных энергосбытовых компаний за 2016-2017г, около 6% от суммарного количества поставляемой энергии, что эквивалентно 2 млрд \$ ежегодно. Разрабатываемая система предназначена для внедрения в электроэнергетические распределительные сети потребителей. Существует также возможность использования данной системы в качестве дополнительного средства противопожарной безопасности за счет функции отслеживания и регистрации утечек тока при пробое изоляции вызываемых её старением, а также регистрировать участки цепей с аномально высоким уровнем сопротивления, возникающие, в частности, при недостаточном контакте между проводниками.

1 Разработка математической и структурной модели системы устройств

С целью выявления требуемых технических характеристик элементов системы, критических ошибок при разработке системы, а также оценки функционирования элементной базы в различных режимах работы защищаемой сети была разработана имитационная математическая модель разрабатываемой системы. Данная модель также позволяет наглядно продемонстрировать основной принцип работы, визуализировать информацию о типе и назначении функциональных узлов системы, а также их взаимосвязи друг с другом.

Для создания модели системы использовались унифицированные элементы библиотек Multisim. Каждый из элементов симулирует работу реального физического компонента с возможностью редактирования его параметров. Для того, чтобы выявить подходящие технические характеристики, а, следовательно, верно подобрать компоненты устройств системы необходимо учесть условия их эксплуатации. Кроме того, ввиду ориентированности системы устройств не только на отечественных рынок, но и зарубежный, необходимо учесть в конструкции устройства технические особенности и условия эксплуатации в электроэнергетических системах отличных от российских.

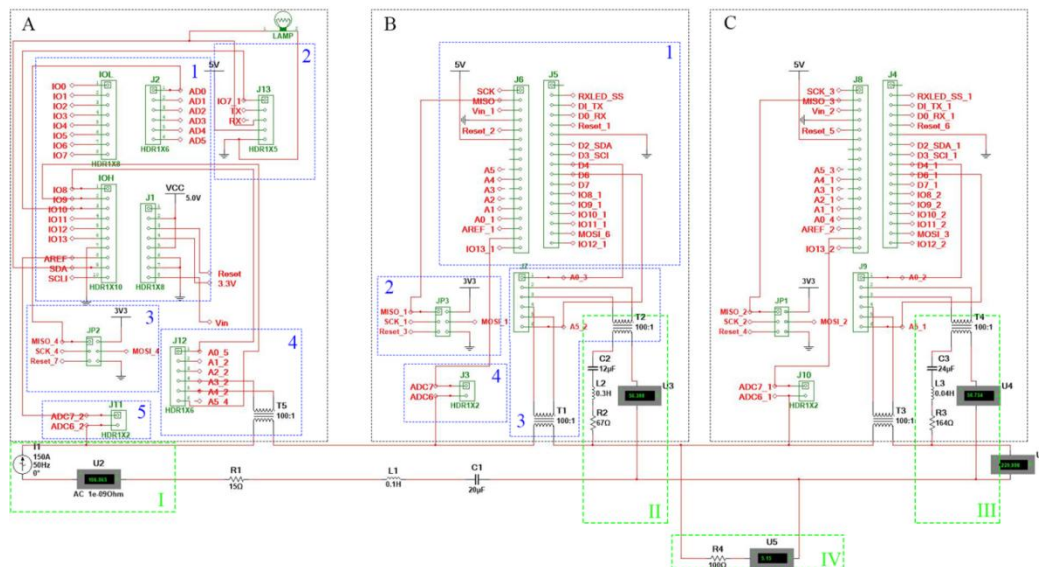


Рис.1 – Модель разрабатываемой системы в среде MultiSim. А – Головное логическое устройство (1- материнская плата, включающая центральный процессор, ОЗУ, постоянную память; 2 - GSM-модуль; 3- модуль 2,4ГГц; 4 - измерительный модуль; 5-PLC модуль) В, С –измерительные датчики контроля (1- материнская плата, включающая центральный процессор, ОЗУ; 2- модуль 2,4ГГц; 3 - измерительный модуль; 4-PLC); I – Генератор моделируемой ЛЭП; II, III – потребители; IV – несанкционированное подключение.

Для реализации заявленного технического функционала системы, применена следующая концепция:

Технологически система состоит из двух ключевых элементов: совокупности датчиков контроля, отслеживающих распределение электроэнергии по сети, а также головного логического устройства, осуществляющего обработку данных, получаемых с датчиков и отслеживающего таким образом утечки тока на защищаемом участке цепи.

Для функционирования датчика контроля требуется наличие четырех ключевых компонентов:

- Измерительный модуль, задача которого считывание данных о величине тока как с магистральной ЛЭП, так и с ответвления потребителя. Для обработки и оцифровывания поступающих данных в пригодную для дальнейших операций форму требуется наличие совместимого логического контроллера.

- Модуль обработки данных - материнская плата устройства, укомплектованная центральным процессором с ОЗУ. Задача компонента - сравнение данных, полученных от измерительного модуля, а также управление модулями связи, отвечающими за связь датчика с головным устройством.

- Два типа модулей связи: Модуль PCL выполняющий задачу по передаче данных на головное логическое устройство непосредственно по силовому проводнику. Беспроводной модуль, позволяющий связываться с головным устройством напрямую, используя приёмопередатчик с частотой 2,4 ГГц

Головному логическому устройству помимо вышеперечисленных требуется следующие элементы:

- Блок постоянной памяти, позволяющий записывать и хранить информацию об аномальных режимах работы сети такие как кратковременные утечки тока, короткие замыкания. Память блока должна быть доступна для считывания оператором

- GSM-модуль, предназначенный для оперативного уведомления оператора о появлении неучтённого потребителя, либо опасного для сети аварийного режима работы.

2. Разработка технической части датчика контроля

На основе опытных данных исследования показателей качества электрической энергии и параметрах электрических сетей, функционирующих по североамериканским и европейским стандартам полученных в результате проделанной ранее работы [1], был проведен расчет предельных параметров для оборудования системы при которых оно способно сохранять стабильную работоспособность. Расчет проведен путем моделирования эксплуатации системы в номинальных, утяжеленных, а также аварийных режимах работы электроэнергетической системы. Данный расчет позволил осуществить подбор наиболее подходящей для реализации проекта элементной базы.

Подбор элементной базы производился из числа наиболее распространенных и доступных решений, с наилучшими массогабаритными показателями и широким диапазоном рабочих температур. При подборе учитывался такой фактор, как надежность элементов. Выбор компонентов производился с учетом возможной дальнейшей модификации разработанного устройства. Возможности аппаратной части устройства несколько превосходят возможности, заявленные в техническом задании, ввиду существования риска не учесть некоторые ранее неизвестные факторы, которые способны негативно влиять на функционирование системы. Кроме того, были учтены стоимостные характеристики.

На основании известных паспортных данных выбранного оборудования была разработана уточненная принципиальная модель разрабатываемого датчика. Задача моделирования – согласовать работу ранее выбранных элементов системы с учетом их технических особенностей и структуры, выявить недочеты конструкции датчика упущенные в процессе создания общей модели, а также определить качественные и количественные характеристики устройства. В данной модели также учтена уязвимость устройства к высоким уровням тока КЗ, выявленная на этапе первичного моделирования в результате чего устройство получит усовершенствование в виде максимальной токовой защиты измерительных цепей.

Для разработки данной модели использовалась среда моделирования Proteus ввиду ее способности симулировать работу программируемых микроконтроллеров в реальном времени, что позволяет внедрить в модель программный код, разработанный для проектируемого датчика и управляющий взаимодействием его компонентов, таким образом становится возможно полностью виртуально имитировать работу прибора. Схема модели изображена на Рис. 2

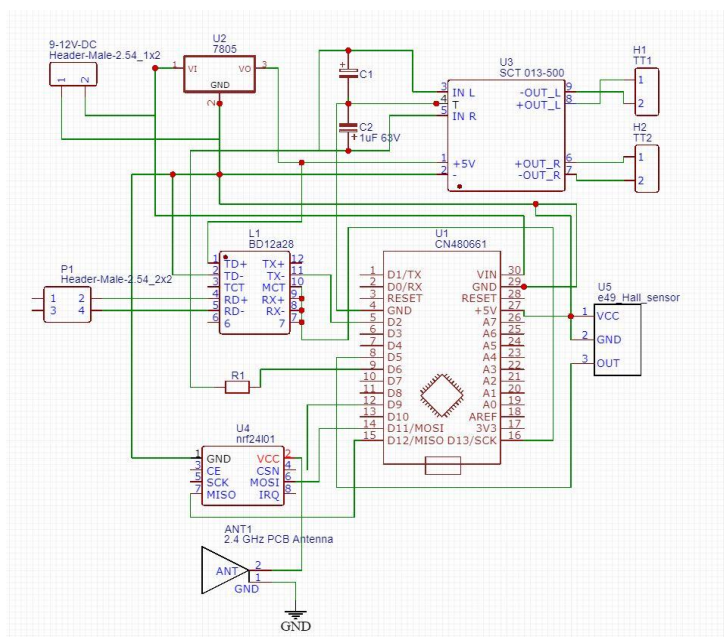


Рис. 2 Графическое изображение модели разрабатываемого датчика

Модель позволяет провести отладку логики работы устройства в виртуальной среде, а также устранить выявленные ошибки совместимости компонентов платы. Виртуально подключив модель к энергосистеме с усредненными параметрами и рассчитаем предполагаемые технические показатели разрабатываемого датчика. В расчетах были учтены помехи для модулей связи, создаваемые протеканием тока в проводниках, магнитным полем, физическими объектами, вызывающие угасание передаваемого сигнала. Расчет проводился как в установившемся, так и в аварийных режимах работы энергосистемы. Расчетные технические показатели датчика контроля сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Технические показатели датчика контроля, полученные в результате виртуального моделирования его работы

Параметр	Технические показатели
Работа в электрических сетях с показателями качества электрической энергии близкими к критическим	Система способна корректно функционировать в сетях с колебаниями частоты: до 5%; просадками напряжения до 30%; коэф. гармонических составляющих до 20%;
Диапазон рабочего напряжения	~ 12 - 400 В
Рабочие частоты	50-60 Гц
Диапазон рабочих температур	-50 +90°
Минимальный детектируемый ток утечки	0,1 А
Зона покрытия беспроводного модуля связи	открытое пространство – 350-400м помещение (1 перегородка) – 200м, каждая последующая уменьшает зону покрытия экспоненциально.
Рабочая дистанция PLC-модуля	1,2 км – про коэф. гармонических составляющих менее 2% 900 м – 5-6% 700м – 10-12%
Защита от токов КЗ	максимальная токовая защита на 500 А
Защита от внешнего магнитного поля	датчик магнитного поля холла
Частота контрольных измерений	1 измерение каждые 10 сек
Шифрование передаваемых данных	Шифр Виженера

3. Сборка и исследование лабораторного образца датчика контроля

Для проверки реальной работоспособности датчика, а также для его отладки, путем выявления и решения, уточнения технических характеристик устройства была проведена сборка и экспериментальное исследование прототипа. Программа исследования включает в себя два ключевых этапа: 1. сборка и исследование технической части устройства 2. Отладка программного кода. На момент написания отчета в сборке отсутствуют трансформаторы тока SCT 013-500, предназначенные для работы с высокими значениями рабочего тока, вместо них в исследуемом прототипе были использованы трансформаторы тока ZMCT 103C-20 со сходными параметрами чувствительности, однако имеющие предел по рабочему току в 20А, что более чем достаточно для первичных лабораторных испытаний.

Основным инструментом исследования являлся анализатор качества электроэнергии Fluke 434 предназначенный для сбора статистической информации по качеству электроэнергии, чувствительный цифровой осциллограф Velleman PCSGU250 (рисунок 3)



Рис. 3 Комплект измерительного оборудования, примененного для исследования прототипа датчика контроля

Имитация работы в длинной линии проводилась путем последовательного соединения кабельных катушек ВВГнг-LS/ВВГ-Пнг(А)-LS 2x2.5 общей длиной 300м. Продольные погонные параметры импроевизированной ЛЭП заданы с помощью пассивных активный и реактивных элементов. Для имитации нагрузки использовался однофазный двигатель переменного тока АИРЕ 80 В2 У2, являющимся за счет, регулирования которого можно добиться имитации не только изменяющегося во времени потребляемого тока, но и генерацию высших гармоник. Несанкционированное подключение симулируется с помощью лампы накаливания. Испытания прототип проходит без корпуса. Фото лабораторной установки изображено на рисунке 4.

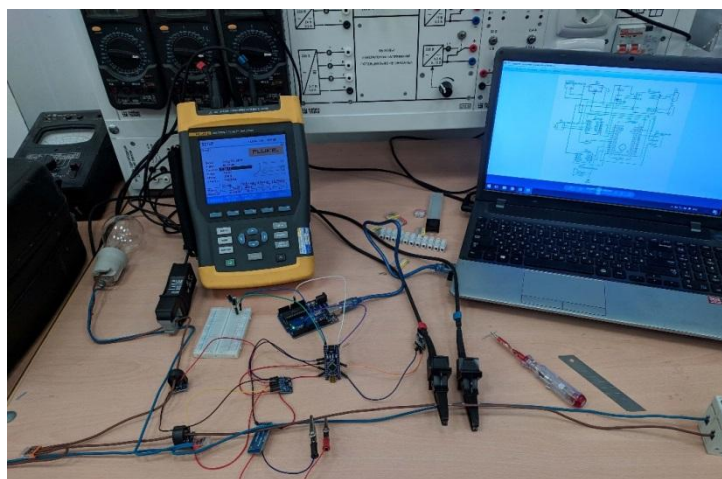


Рис. 4 Фотография лабораторной установки для экспериментального исследования прототипа датчика контроля

Программа испытаний включает в себя следующие эксперименты:

1) Проверка работоспособности датчиков тока, оценка погрешности. Оценка влияния внешнего магнитного поля на показания трансформаторов тока.

Цель данного опыта уточнить показатель чувствительности измерительного модуля датчика контроля. Схема экспериментальной установки изображена на рисунке 5. Результаты эксперимента сведены в таблицу 2

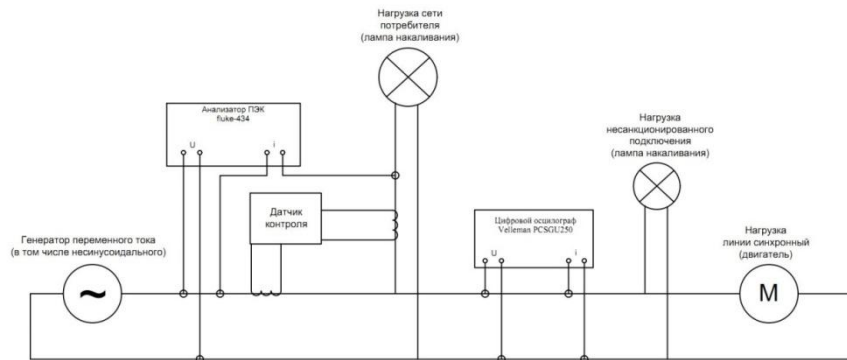


Рис. 5 Схема лабораторной установки для исследования прототипа датчика контроля

Таблица 2

Результаты экспериментального исследования чувствительности датчика контроля

		№ Опыта				
		1	2	3	4	5
	Ток потребляемый нагрузкой, А	0,52	2,03	5,02	10,04	15,06
Без магнитного поля	Показания без воздействия магнитным полем, А	0,51	2,01	5,01	10,02	15,04
	Погрешность измерений	1,9%	0,49%	0,32%	0,19%	0,13%
Постоянное магнитное поле	Показания при воздействии магнитного поля в 0,5 Тл	0,49	1,98	4,75	9,2	13,32
	Погрешность измерений	5,7%	2,4%	5,38%	8,36%	11,55%
Изменяемое магнитное поле	Мощность магнитного поля, Тл	0,5	0,7	1	1,5	2
	Показания с воздействием магнитного поля, А	0,49	1,89	4,35	7,6	9,62
	Погрешность измерений,	5,71%	6,9%	13,34%	24,3%	36,12%

Обработаем экспериментальные данные и построим график зависимости изменения погрешности (Рис. 6)

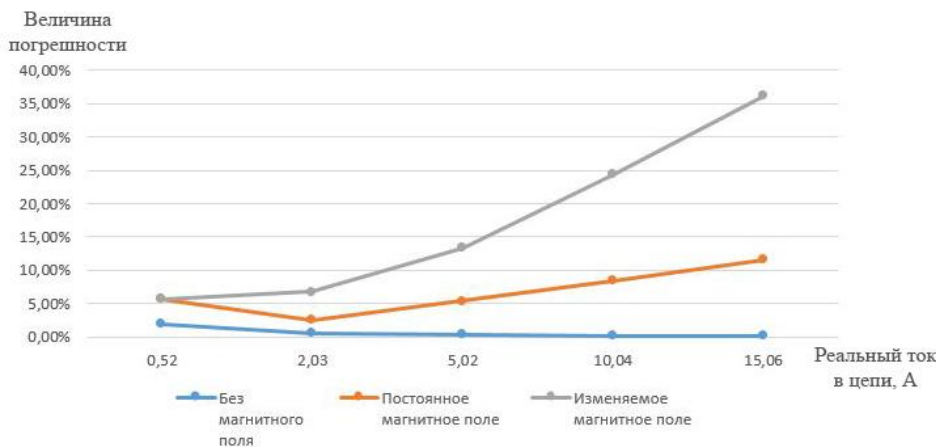


Рис. 6 Величина погрешности измерительного трансформатора тока в зависимости от воздействия внешнего магнитного поля и величины тока в измеряемом проводнике

Вывод: Погрешность измерительного модуля приблизительно $\pm 0,2\%$, с ростом значения измеряемого тока величина погрешности уменьшается. Внешнее магнитное поле оказывает значительное влияние на погрешность измерений. Чем выше сила магнитного поля, тем больше искажаются показания. Кроме того, величина тока, протекающая в измеряемом проводнике при наличии искажающего внешнего магнитного поля, также влияет на точность измерений. Чем выше величина тока, тем выше искажение.

2) Тестирование функциональности микроконтроллера (проверка корректности выполняемых операций с данными измерительных приборов)

В процессе проведения эксперимента №1 параллельно также была протестирована и отлажена прошивка устройства. Устранен ряд критических ошибок, делающий функционирование прибора невозможным. Введение системы шифрования передаваемых данных не увенчалась успехом, ввиду проблемы декодирования данных поступаемых с датчика на ПК. Вероятно, проблемой является корректность шифрующего и дешифрующего алгоритма. Работа над данным вопросом будет продолжена на этапе разработки прошивки для управляющего логического устройства

3) Проверка предельного расстояния на которое способен передавать данные беспроводной модуль (в помещении)

В рамках экспериментальных испытаний было измерено расстояние, на которое способен передавать информацию беспроводной модуль связи. В качестве препятствий выступали кирпичные стены толщиной 12 см. Результаты эксперимента изображены на рисунке 7.

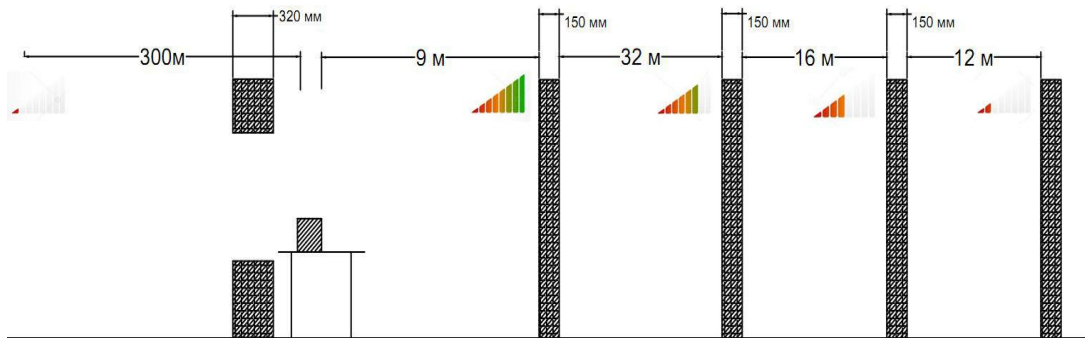


Рис. 7 Результаты опытного исследования показателей беспроводного модуля

Анализируя данные опыта можно сделать вывод, что беспроводной модуль NRF24L01, оснащенный выносной антенной способен передавать данные на расстояние в 420-430м на открытой местности, а также имеет приемлемые показатели по распространению сигнала в помещении и способен проникнуть за 3 ряда перегородок.

4) Проверка функционирования модуля PLC с различным уровнем помех в сети

Используя проводник длиной в 300м имитирующий ЛЭП, а также генератор несинусоидального тока получим зависимость расстояния, на которое может быть передана информация по технологии PLC от величины коэффициента гармонических составляющих. Результаты опыта сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Результаты экспериментального исследования модуля PLC при передаче данных при различном уровне помех. Длина кабельной линии 300м

Номер опыта	Коэффициент гармонических составляющих, %	Расстояние на котором сигнал сохраняет читаемость, м
1	5	300
2	10	300
3	15	300
4	20	250
5	25	200
6	17	280

Анализируя результаты опыта делаем вывод, что расстояние, определенное в результате опыта, на которое способен передать информацию модуль PLC значительно меньше вычисленное с помощью модели. При коэффициенте гармонических составляющих ~15-17% эффективное расстояние составляет около 300м

5) Работа устройства в сетях с отрицательными показателями качества электрической энергии

В данном опыте была оценена способность системы адекватно функционировать в системах, отличающихся от номинальных. Ход и результаты экспериментальных измерений изложены в таблице 4.

Таблица 4

Исследование работы прототипа датчика в сетях с нестандартными параметрами режима

Опыт	Оценка функционирования устройства
Минимальное напряжение в сети	При значении напряжения менее 50 В устройство перестает адекватно функционировать.
Максимальное напряжение в сети	При максимально приложенном напряжении в 380 В устройство продолжает корректно работать.
Минимальная частота тока	При снижении частоты ниже 40 Гц наблюдается недопустимое увеличение погрешности измерений
Максимальная частота тока	При увеличении частоты выше 70 Гц наблюдается недопустимое увеличение погрешности измерений
Короткое замыкание	Максимальная токовая защита отключает датчик устройство от сети

Систематизируя результаты экспериментальных исследований, уточним технические показатели разрабатываемого датчика. Результаты представлены в таблице 5

Таблица 5

Уточненные параметры датчика контроля, полученные в результате экспериментальных исследований его прототипа

Параметр	Технические показатели
Работа в электрических сетях с показателями качества электрической энергии близкими к критическим	Система способна корректно функционировать в сетях с колебаниями частоты: до 5%; просадками напряжения до 30%; коэф. гармонических составляющих до 20%;
Диапазон рабочего напряжения	~ 12 - 400 В
Рабочие частоты	50-60 Гц
Диапазон рабочих температур	-50 +90°
Минимальный детектируемый ток утечки	0,1 А
Зона покрытия беспроводного модуля связи	открытое пространство – 450-500м помещение (1 перегородка) – 400м, каждая последующая уменьшает зону покрытия экспоненциально.
Рабочая дистанция PLC-модуля	1,2 км – про коэф. гармонических составляющих менее 2% 900 м – 5-6% 700м – 10-12%
Защита от токов КЗ	максимальная токовая защита на 500 А
Защита от внешнего магнитного поля	датчик магнитного поля холла

Заключение

В настоящий момент исследования в рамках данной НИР активно продолжают. В рамках второго этапа календарного плана предполагается провести следующие работы:

1. Разработать и исследовать техническую составляющую управляющего устройства системы.
2. Разработать и отладить программное обеспечение управляющего устройства.
3. Исследовать способы согласования датчиков с управляющим устройством как по проводной, так и беспроводной технологии передачи данных.
4. Осуществить сборку и экспериментальное исследование макета системы в лабораторных условиях, выявить уязвимость и недочеты как в программном коде, так и в конструкции устройств-компонентов системы.
5. Исследовать общую надежность системы, защиту от ложных срабатываний, а также защиту от несанкционированного вмешательства в работу системы.
6. Эмпирически исследовать работу разрабатываемой системы в реальной электросети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брижак Р.О. // Особенности проектирования европейской и североамериканской систем электроснабжения. подходы к обеспечению качества электрической энергии. VII Международный балтийский морской форум [Электронный ресурс]: материалы форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, –2019. 767-774 с.

DEVELOPMENT OF CONTINUOUS MONITORING SYSTEM TO PREVENT THEFT OF ELECTRIC POWER IN DISTRIBUTION NETWORKS

Brizhak Roman Olegovich, postgraduate student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: brizhak12@gmail.com

This article presents the results of the first stage of research work on the development of a control system for unauthorized connection to the power system, within the framework of which the structural and simulation mathematical models were developed, the required technical characteristics for the system components were identified, critical errors in the development of the system, the functionality of the element base in various operating modes of the protected network. The course of development of the technical and software part of the control sensor is stated. The results of a series of experiments with a sensor prototype aimed at studying its qualitative and technical characteristics are described. The analysis and assessment of protective properties, noise immunity are carried out.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ АВАРИЙНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПАРОМОВ

Геллер Борис Львович, канд. техн. наук, доцент
Злыгостев Денис Валерьевич, директор Научно-исследовательского центра судостроения
Чуреев Евгений Андреевич, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: geller149@yandex.ru

Целью работы являлось обоснование возможности заряда аккумуляторной батареи, являющейся аварийным источником электроэнергии, от солнечных панелей. Проведен анализ средней величины удельной солнечной энергии для различных районов России в зависимости от времени года. Для наиболее применяемых паромов оценена возможная площадь солнечных панелей, рассчитано время полного заряда аварийной аккумуляторной батареи. Установлено, что для всех рассмотренных типов паромов возможно обеспечение заряда аварийного источника электроэнергии от солнечных панелей.

Введение

В настоящее время для транспортного сообщения на водных коммуникациях широкое распространение получили паромные переправы. Они особенно актуальны в районах, где число мостовых сооружений через водные препятствия (реки, заливы, озера, проливы и т.д.) ограничено.

Международные требования по ограничению вредных выбросов при работе судовых энергетических установок определяют поиск новых технических решений в этой области.

Одним из решений по созданию экологически чистых судов является установка на судах аккумуляторных батарей, используемых в качестве основного источника энергии. Наиболее целесообразен перевод на электрическое питание паромов, так как эти суда ходят на относительно короткие расстояния и закреплены на определённых линиях, что облегчает создание необходимой инфраструктуры по зарядке аккумуляторных батарей.

В 2014 г. в Норвегии вступил в эксплуатацию первый паром с аккумуляторным питанием «Амреге» дедвейтом 199 т, рассчитанный на перевозку 350 пассажиров и 120 легковых автомобилей. Отказ от использования дизельного хода позволил уменьшить вредные выбросы на 95%. За год выбросы углекислого газа CO_2 уменьшились на 570 т, а выбросы окислов азота NO_x - на 15 т. В настоящее время эксплуатируются электрические паромы в Норвегии, Швеции, Дании, Японии. Заказаны новые паромы в этих странах, а также в Германии и Канаде.

На судах с электрическим питанием установка аварийного дизель-генератора не предусматривается. В этом случае аварийным источником электроэнергии также является аккумуляторная батарея.

Заряд аварийного источника электроэнергии, как и основного, должен производиться от береговой зарядной станции. Однако в процессе эксплуатации судна могут возникнуть ситуации, в которых требуется восполнение заряда аварийного источника: в длительном рейсе, при нарушении нормальной эксплуатации аккумуляторной батареи, во время длительной стоянки у причала, не оборудованного зарядным устройством. Для повышения надежности аварийного электроснабжения целесообразно предусмотреть возможность заряда аварийного источника от солнечных панелей в процессе эксплуатации судна.

Целью исследования является определение возможности обеспечения заряда аварийного источника от солнечной энергии в зависимости от параметров судна, времени года и района плавания.

1 Характеристики самоходных накатных грузопассажирских паромов

Среди эксплуатирующихся в настоящее время паромов длиной до 70 метров, можно выделить около 130 судов (38 проектов), являющихся самоходными и накатными, и предназначенных для перевозки транспорта и пассажиров [1,2].

Краткий перечень проектов дизельных паромов с их основными характеристиками представлен в таблице 1.

Самоходные накатные паромы длиной до 70 м с электрическим двигателем в Российской Федерации не используются. Однако такие имеются в зарубежных странах. Их основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 1

Проекты самоходных накатных дизельных паромов и их основные характеристики

Проект судна	Кол-во судов проекта	Дедвейт, т	Водоизмещение, т	Мощность главного двигателя, кВт	Количество главных двигателей, шт.
024	1	31,2	78,0	-	-
1014	1	219	561	515	1
10380	1	254	1010	662	3
1053	1	219	558	570	1
1876	1	346	1496	735	3
M-105	4	65,3	101	-	-
21100	2	-	93,5	173	2
272T2A	2	845	1084	-	-
272	1	845	1084	-	-
2967	1	-	-	300	2
306	3	-	119	66	1
314	1	579	880	110	2
3221	1	123,7	393	-	2
ПКТ-25Э	1	3,38	90,4	-	-
414П	2	600	800	150	2
52	1	-	433	-	-
603	2	92,0	286	110	2
603A	19	85,0	278	165	2
603A/709	2	163	392	-	-
A-3	2	13,0	-	110	1
70240	1	66,7	196	110	2
774	18	72,5	144	92	1
777	1	30,73	107	-	-
81400	1	46,0	110	66	2
82220ПМ	1	14,9	37,0	40	1
Д057	15	66,3	150	66	1
ПКР-25Т	3	25,5	72	-	-
P-144	4	235,8	664	-	-
P-40	1	825	1113	294	2
P-40A	1	899	1159	294	2
P-40ТК	1	1080	1400	-	-
РЕГК.361221.102	2	44,6	108	-	-
СП-40	7	45,0	100	-	-
СП-40А	14	48,0	108	110	-

Таблица 2

Проекты самоходных накатных электрических паромов и их характеристики

Название, страна постройки	Автомобилеместимость, шт.	Пассажировместимость, чел.	Скорость, уз.	Мощность главного двигателя, кВт	Количество главных двигателей, шт.	Энергия батареи, кВт·ч
Husavik, Норвегия	45	199	11	600	-	1137
AUSTRÅTT, Норвегия	50	199	11	600	-	1137
Vesrått, Норвегия	50	199	11	600	-	1137
Falco, Финляндия	54	-	-	-	-	-
Ellen, страны Евросоюза	31	198	13-15	750	2	4300
ROAD FERRY 6819, Нидерланды	42	300	9	565	2	1800
ASF-25, Германия	-	-	3,8	20	4	252
ASF-50, Германия	-	-	3,8	55	2	-
ASF-150, Германия	-	-	3,8	75	4	-
Паром от компании «Brevik», Голландия	16	98	-	375	2	1000
ICE All Electric Ferry, Великобритания	45	200	10-15	750	4	3660

2 Требуемый запас энергии аварийного источника

Мощность аварийного источника электроэнергии оценивается применительно к полностью электрифицированному парому с типовыми параметрами длина 25–40 м, ширина 8–14 м, вместимость пассажиров 100 чел., вместимость легковых автомобилей 15 единиц.

Согласно [3, часть VI], для данного типа судов от аварийного источника электрической энергии должны питаться следующие потребители (укрупненно):

- сигнально-отличительные фонари;
- звуковые сигнальные средства;
- прожекторы;
- аварийное освещение;
- средства управления, внутрисудовая связь и сигнализация;
- средства радиосвязи.

Согласно [3, часть V], на судне должны быть установлены девять сигнально-отличительных фонарей (СОФ): топовый белый, бортовой красный, бортовой зеленый, три кормовых, круговой белый, круговой желтый проблесковый, стояночный бортовой. Отмашка световая из-за кратковременного использования в расчете мощности не учитывается. Типовая мощность одного СОФ (например, серии СОФ-900) составляет 21 Вт. Таким образом, суммарная мощность СОФ составляет 189 Вт.

Светодиодные прожекторы типа ССП281 мощностью 8 Вт обеспечивают освещенность на палубе и на ступенях трапов не менее 1 лк согласно требованиям [4]. Таким образом, мощность прожекторов составит 16 Вт.

Предварительная оценка светового потока основного судового освещения выполнена путем анализа данных по освещению известных проектов судов в пропорции к освещаемой площади. Ориентировочно можно принять, что средний световой поток, в целом обеспечивающий выполнение требований [5], составит 400 лм/м². Общая освещаемая площадь судна может быть оценена в 300 м². Тогда общий световой поток судна составит 120 тыс. лм.

Световой поток источников аварийного освещения устанавливается в пропорции нормальной E и аварийной E_a освещенностей. Типичным является соотношение 1:20. Таким образом, световой поток аварийного освещения составит 6000 лм.

В качестве источников аварийного освещения в судовых помещениях целесообразно выбрать светодиодные светильники. Типовая светоотдача светодиодных светильников составляет 80–100 лм/Вт. Таким образом, мощность аварийного освещения составит не более $6000/80 = 75$ Вт.

Средства управления, сигнализации и внутренней связи в аварийном режиме ввиду кратковременного характера работы могут не учитываться в расчете мощности аварийного источника.

Ориентировочно потребляемая мощность средств радиосвязи может быть оценена следующим образом. ПВ/КВ радиостанция (например, Vertex-1400) имеет среднюю потребляемую мощность 36 Вт; УКВ морская радиостанция (например, Icom IC-M200) – 9 Вт.

Итоговый перечень потребителей аварийного источника приведен в таблице 3.

Таблица 3

Электропотребление от аварийного источника электроэнергии

Потребитель	Средняя мощность, Вт
Сигнально-отличительные фонари	189
Прожекторы	16
Аварийное освещение	75
Средства радиосвязи	45
Итого	325

Принимаем с учетом 20%-ного запаса мощность аварийного источника 400 Вт.

Согласно [3], аварийный источник должен обеспечить электрической энергией аварийные потребители на судах класса «О» и «Р» в течение трех часов. Так как нежелательно допускать разряд аккумуляторной батареи более 80%, то полный запас энергии аварийного источника $W_{\text{ан}}$ должен быть не менее $400 \cdot 3/0,8 = 1500$ Вт·ч.

3 Определение энергоотдачи солнечных панелей

Номинальная мощность солнечной панели P_n нормируется при стандартных тестовых условиях STC (Standard Test Conditions): освещенность 1000 Вт/м², температура солнечной панели 25°C. Реально отдаваемая мощность в широком диапазоне освещенностей пропорциональна облученности E_e поверхности панели [6]. Поэтому фактическая мощность солнечной панели

$$P = P_n \cdot \frac{E_e}{1000} \quad (1)$$

Так как аккумулятор заряжается от солнечной панели в течение длительного времени, то представляет интерес среднее значение солнечной энергии за длительный интервал времени. В [7] приведены месячные и годовые суммы суммарной солнечной энергии на единицу площади, выраженной в кВт·ч/м², для различных районов России. Наиболее полная информация по солнечной энергии на единицу площади для всех точек земного шара содержится на сайте NASA [8]. Так как в [8] приводятся данные по солнечной энергии, падающей на горизонтальную поверхность за сутки, то в дальнейшем все величины, имеющие размерность энергии, удобно определять за сутки.

Рассмотрим в качестве примера величину удельной солнечной энергии W_{es} для района паромной переправы Балтийск – Балтийская коса (Калининградская обл.). Под удельной энергией будем понимать энергию, приходящуюся на единицу площади горизонтальной поверхности. Данные, полученные из [8], приведены в таблице 4.

Определим возможную выработку электроэнергии солнечными панелями. Удельная энергия $W_{пс}$, отдаваемая панелью, определяется по формуле

$$W_{пс} = W_{es} \cdot \eta_n \quad (2)$$

где η_n – КПД панели.

Учитывая, что КПД подавляющего большинства предлагаемых на рынке солнечных панелей находится в диапазоне 15–17%, можно оценочно принять значение $\eta_n = 0,16$. Так как КПД современных контроллеров заряда аккумуляторных батарей МРРТ-типа достигает 97–98%, значение $W_{пс} = 0,16 \cdot W_{es}$ можно принять за удельную энергию зарядного тока.

Величина $W_{пс}$ позволяет определить условное расчетное время T_s , требуемое для передачи энергии полного заряда $W_{ан}$ аварийному источнику при площади панелей 1 м²:

$$T_s = W_{ан} / W_{пс} \quad (3)$$

Значения $W_{пс}$ и T_s для паромной переправы в г. Балтийске, рассчитанные по (2) и (3), указаны в таблице 4.

Таблица 4

Расчет удельной энергии заряда и условного времени заряда для г. Балтийска

Месяц года	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W_{es} , кВт·ч/м ²	0,61	1,24	2,58	4,07	5,38	5,49	5,36	4,55	2,97	1,60	0,73	0,51
$W_{пс}$, Вт·ч/м ²	97,6	198,4	412,8	651,2	860,8	878,4	857,6	728	475,2	256	116,8	81,6
T_s , сут	15,4	7,6	3,6	2,3	4,7	1,7	1,75	2,1	3,2	5,9	12,8	18,4

4 Оценка площади солнечных панелей и полного времени заряда

Из перечня моделей паромов (таблица 1) выделены проекты самоходных грузопассажирских накатных паромов, по которым изготавливалось наибольшее количество судов, и которые используются наиболее часто. Перечень проектов с основными характеристиками приведен в таблице 5. При этом из рассмотрения исключены суда длиной менее 25 м и более 50 м, а также переделанные проекты сухогрузов или контейнеровозов.

На основании значений примерной площади солнечных батарей определен практически важный показатель: время полного заряда t_3 . Это время, за которое источник электроэнергии, состоящий из солнечных панелей площадью S , передаст в аккумуляторную батарею энергию $W_{ан}$ при освещенности, существующей в месте фактической эксплуатации парома. С этой целью по данным [8] определены значения W_{es} в кВт·ч/м² и длительности светового дня T_d в часах для координат расположения парома. Учитывая, что величина $W_{пс}$ – это средняя энергия, отдаваемая солнечной панелью за сутки, а фактически энергия поступает в течение светового дня, время полного заряда t_3 рассчитывается по формуле

$$t_3 = (W_{ан} \cdot T_d) / (W_{пс} \cdot S) \quad (4)$$

Наиболее используемые проекты паромов

Проект	Количество судов	Длина, м	Ширина, м	Оценка площади панелей, м ²
603, 603А	21	31	9	23,9
774	18	31	8,5	10
Д-057	15	31	8,5	11,1
СП-40, СП-40А	21	23	7	10,3
ПКР-25Т	3	24	6	16,2
306	3	31	8,8	93,5
603А/709	2	37	9	66,1
РЕГК.361221.102	2	30	6	7,3

Исходные данные для расчета величины t_3 и результаты расчета приведены в таблице 6 для некоторых судов проектов, указанных в таблице 5. Выбор судов производился таким образом, чтобы обеспечить достаточно широкий диапазон значений ширины и долготы: от 48,6° с.ш. (г. Волгоград) до 62,7° с.ш. (с. Зырянка) и от 19,9° в.д. (г. Балтийск) до 150,9° в.д. (с. Зырянка).

Таблица 6

Расчет времени полного заряда аварийного источника

Величина	Месяц года											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Проект 603, г. Балтийск Калининградской обл., паром «Нида»												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	98	198	413	651	861	878	858	728	475	256	117	82
$T_{д}, час$	7,8	9,7	11,8	14,1	16,1	17,3	16,8	15	12,8	10,6	8,5	7,3
$t_3, час$	5,0	3,1	1,8	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3	1,7	2,6	4,6	5,6
Проект 603, г. Тутаев Ярославской обл., паром СП-44												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	91	218	421	622	835	880	862	677	416	226	112	64
$T_{д}, час$	7,3	9,5	11,8	14,3	16,6	18,0	17,4	15,4	12,9	10,4	8,0	6,6
$t_3, час$	5,0	2,7	1,8	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,9	2,9	4,5	6,5
Проект 603, г. Тобольск Тюменской обл., паром СП-20												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	80	208	422	680	838	952	894	642	414	229	114	54
$T_{д}, час$	7,1	9,4	11,7	14,4	16,7	18,2	17,6	15,4	12,9	10,4	7,9	6,5
$t_3, час$	5,6	2,8	1,7	1,3	1,3	1,2	1,2	1,5	2,0	2,9	4,4	7,5
Проект 603, г. Самара, паром «Ведущий»												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	139	272	502	715	914	981	949	762	515	290	162	110
$T_{д}, час$	8,1	9,9	11,8	14,0	15,9	17,0	16,5	14,8	12,7	10,7	8,7	7,6
$t_3, час$	3,7	2,3	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,5	2,3	3,4	4,3
Проект 774, г. Санкт-Петербург, р. Нева, паром СП-10												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	69	190	394	627	832	894	848	677	419	210	93	42
$T_{д}, час$	6,7	9,2	11,7	14,5	17,1	18,8	18,1	15,7	12,9	10,3	7,6	6,0
$t_3, час$	14,6	7,2	4,5	3,5	3,1	3,2	3,2	3,5	4,6	7,4	12,3	21,6
Проект 774, г. Рочегда Архангельской обл., р. Северная Двина, паром СП-11												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	38	150	355	613	784	904	859	600	370	173	64	19
$T_{д}, час$	6,1	8,9	11,8	14,8	17,9	19,9	18,9	16,1	13,1	10,0	7,1	5,1
$t_3, час$	23,7	8,9	5,0	3,6	3,4	3,3	3,3	4,0	5,3	8,7	16,6	40,1
Проект 774, с. Усть-Чарышская Пристань, Алтайский край, р. Обь, паром СП-12												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	155	296	520	738	926	1006	955	810	562	334	184	122
$T_{д}, час$	8,3	10,0	11,9	13,9	15,7	16,7	16,3	14,7	12,7	10,7	8,9	7,8
$t_3, час$	8,0	5,1	3,4	2,8	2,5	2,5	2,6	2,7	3,4	4,8	7,2	9,6
Проект Д-057, г. Березники Архангельской обл., р. Северная Двина, паром СП-17												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	38	150	355	613	784	904	859	600	370	173	64	19
$T_{д}, час$	6,0	8,9	11,8	14,9	17,9	20,0	19,0	16,1	13,1	10,0	7,0	5,1
$t_3, час$	21,2	8,0	4,5	3,3	3,1	3,0	3,0	3,6	4,8	7,8	14,8	35,5
Проект Д-057, г. Уфа, р. Белая, паром «Фианит»												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	122	256	494	712	870	922	912	710	485	251	150	104
$T_{д}, час$	7,9	9,8	11,9	14,1	16,1	17,2	16,7	14,9	12,8	10,6	8,5	7,4
$t_3, час$	8,8	5,2	3,2	2,7	2,5	2,5	2,5	2,8	3,6	5,7	7,7	9,6
Проект Д-057, г. Волгоград, р. Волга, паром СП-15												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	202	352	531	696	899	931	938	834	611	374	205	154
$T_{д}, час$	8,8	10,3	11,9	13,7	15,2	16,1	15,7	14,3	12,6	10,9	9,3	8,4
$t_3, час$	5,9	3,9	3,0	2,7	2,3	2,3	2,3	2,3	2,8	3,9	6,1	7,4
Проект СП-40, с. Зырянка, Республика Саха (Якутия), р. Колыма, паром СПК-61												
$W_{пс}, Вт \cdot ч/м^2$	16	115	349	654	888	984	891	638	387	176	38	3
$T_{д}, час$	4,9	8,4	11,7	15,3	19,0	22,6	20,5	16,7	13,2	9,7	6,2	3,5
$t_3, час$	44,3	10,7	4,9	3,4	3,1	3,3	3,4	3,8	5,0	8,0	23,4	158,4

Проект СП-40, с. Бубновка Иркутской обл., р. Лена, паром СПЖ-49												
$W_{пс}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	102	248	485	710	838	894	862	701	438	243	130	69
$T_{д}, \text{час}$	7,4	9,5	11,8	14,3	16,6	18,0	17,4	15,3	12,9	10,4	8,1	6,7
$t_{з}, \text{час}$	10,5	5,6	3,6	2,9	2,9	2,9	2,9	3,2	4,3	6,2	9,1	14,2
Проект ПКР-25Т, г. Емва, Республика Коми, р. Вымь, паром РЦТ 01-04												
$W_{пс}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	40	152	365	622	779	893	867	595	354	165	64	18
$T_{д}, \text{час}$	6,1	8,9	11,8	14,8	17,8	19,9	18,9	16,1	13,1	10,0	7,1	5,2
$t_{з}, \text{час}$	14,1	5,4	3,0	2,2	2,1	2,1	2,0	2,5	3,4	5,6	10,2	27,1
Проект 306, г. Ярославль, р. Волга, паром СП-8												
$W_{пс}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	91	218	421	622	835	880	862	677	416	226	112	64
$T_{д}, \text{час}$	7,4	9,5	11,8	14,3	16,6	17,9	17,3	15,3	12,9	10,4	8,1	6,7
$t_{з}, \text{час}$	1,3	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1,2	1,7
Проект 603А/709, с. Сахюрта, Иркутская обл., оз. Байкал, паром «Семен Батагаев»												
$W_{пс}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	181	349	603	800	923	909	818	693	510	328	197	134
$T_{д}, \text{час}$	8,2	9,9	11,9	13,9	15,8	16,9	16,4	14,7	12,7	10,7	8,8	7,7
$t_{з}, \text{час}$	1,0	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3
Проект РЕГК.361221.102, г. Печора, р. Печора, паромы «Расью», «Тобыш»												
$W_{пс}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	16	104	314	582	794	894	826	557	326	141	34	3
$T_{д}, \text{час}$	5,2	8,5	11,8	15,2	18,7	21,7	20,1	16,6	13,2	9,8	6,4	3,9
$t_{з}, \text{час}$	66,4	16,9	7,7	5,4	4,8	5,0	5,0	6,1	8,3	14,3	39,0	251,7

Для оценки применимости полученных результатов ко всем типам паромов определены среднее выборочное W_{cp} и среднеквадратичное отклонение σ_w величины $W_{пс}$. Так как выбор судов был произведен случайным образом, то устойчивость среднего значения является критерием обоснованности указанной применимости.

В табл. 7 приведены значения W_{cp} и σ_w по месяцам, а также рассчитан коэффициент вариации σ_r – отношение среднеквадратичного отклонения к среднему:

$$\sigma_r = \frac{\sigma_w}{W_{cp}} \quad (5)$$

Коэффициент вариации является наиболее употребительным и обоснованным показателем близости статистических данных [9]. Если коэффициент вариации составляет примерно 30% и меньше, то статистическая совокупность считается однородной; если менее 10% – разброс пренебрежимо мал, среднее значение хорошо характеризует центральную тенденцию совокупности.

Как видно из приведенных значений σ_r , за исключением четырех зимних месяцев средняя удельная энергия солнечных панелей для широкого диапазона координат является весьма устойчивой величиной, что дает основание с уверенностью применить полученные результаты для всех внутренних водных путей России.

Дополнительные резервы повышения энергоотдачи в северных широтах заключаются в возможности вертикальной установки панелей, например, на стенках рубки. Это решение может оказаться эффективным в случаях, когда оптимальный угол наклона панелей к горизонту превышает 45°.

Таблица 7

Статистические характеристики средней удельной энергии солнечных панелей

Месяц года	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$W_{cp}, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	92,4	217,3	434	666,2	850,1	919,2	878,8	681,2	441,8	237,1	114,9	66,3
$\sigma_w, \text{Вт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$	56,5	75,1	80,8	58,3	50,0	40,6	41,1	77,1	78,8	67,1	54,1	47,9
$\sigma_r, \%$	61,1	34,6	18,6	8,7	5,9	4,4	4,7	11,3	17,8	28,3	47,1	72,3

Выводы

В результате исследований установлено, что для всех типов паромов с электрическим ходом возможно обеспечение заряда аварийного источника электроэнергии от солнечных панелей. Даже для судов с малой площадью панелей, когда используется только площадь крыши рулевой рубки, в летние месяцы время полного заряда не превышает 3–5 часов.

Расчет дает большие значения времени заряда только в зимние месяцы в северных широтах, когда навигация прекращается.

Статистическая обработка данных по освещенности в разных регионах России показала, что средняя удельная энергия, отдаваемая солнечной панелью за сутки, является, за исключением зимних месяцев, существенно однородной, и может быть принята за основу расчетов для всех внутренних водных путей России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Регистровая Книга Российского Речного Регистра от 2019 г. –400 с.
- 2 «Водный транспорт» [эл. ресурс.], режим доступа: <https://fleetphoto.ru> Дата обращения: 07.11.2019.

- 3 Правила классификации и постройки судов (ПКПС). Российский Речной Регистр. Москва, 2019, - 230 с.
- 4 Нормы искусственного освещения на судах речного флота № 2109-79.-88 с.
- 5 СанПиН 2.5.2-703-98. Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания.
- 6 Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 393 с.
- 7 «Таблицы инсоляции для расчета ФЭС» [эл. ресурс], режим доступа: <http://www.solbat.su/meteorology/insolation> Дата обращения: 28.11.2019.
- 8 «POWER Data Access Viewer» [эл. ресурс], режим доступа: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> Дата обращения: 28.11.2019.
- 9 Котельников Р.Б. Анализ результатов наблюдений. – Москва; Энергоатомиздат, 1986. – 144 с.

PERSPECTIVES FOR USING SOLAR ENERGY FOR EMERGENCY FERRY SUPPLY

Geller Boris Lvovich, candidate of engineering sciences, associate professor
Zlygostev Denis Valerjevich, director of the shipbuilding research center
Chureev Evgeniy Andreevich, senior lecturer

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: rector@klgtu.ru

The purpose of the work was to substantiate the possibility of charging a storage battery, which is an emergency source of electricity, from solar panels. The analysis of the average value of the specific solar energy for various regions of Russia, depending on the time of year. For the most used ferries, the possible area of solar panels was estimated, and the time for full charging of the emergency battery was calculated. It has been established that for all considered types of ferries it is possible to provide a charge of an emergency source of electricity from solar panels.

УДК 621.317

МОДЕЛЬ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ НЕНАПРАВЛЕННОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ЭЛЕКТРОСЕТЯХ С ИЗОЛИРОВАННОЙ И РЕЗИСТИВНОЙ НЕЙТРАЛЯМИ

Кажекин Илья Евгеньевич, канд. техн. наук, доцент
Кугучева Дарья Константиновна, магистр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: kuguchevad@yandex.ru

В работе описана модель системы ненаправленной токовой защиты от однофазных замыканий, построенной в программной среде Multisim. При помощи разработанной модели проанализировано распределение токов нулевой последовательности в электросети с изолированной и резистивной нейтралью. Кроме того, исследовано влияние на функционирование защиты таких факторов, как удаленность места замыкания, переходное сопротивление в месте повреждения изоляции, количество присоединений.

В настоящее время достаточно широкое распространение получили электрические сети с изолированной нейтралью. Наиболее часто этот режим нейтрали применяется в следующих электросетях:

- низковольтные и высоковольтные (свыше 1 кВ) электрические сети объектов морской техники и судов внутреннего плавания;
- низковольтные береговые электроустановки с повышенными требованиями к бесперебойности электропитания (ИТ-системы распределения): электрические сети металлургических предприятий, лабораторий и др.;
- распределительные сети средних классов напряжений (6-35 кВ);
- сети генераторного напряжения электростанций.

Как показывает статистика для таких электросетей, основным видом повреждений в них являются замыкания фазы на землю (или корпус в случае судна). Например, согласно [1], в кабельных линиях среднего напряжения на 100 км линии происходит до 6 отключений потребителей в год, 4 из которых приходятся на однофазные замыкания на землю (ОЗЗ).

В электросетях, где допускается применение изолированной нейтрали ОЗЗ не сопровождаются протеканием больших токов в месте повреждения. Это их свойство используется для повышения бесперебойности, поскольку однофазные замыкания в таких электросетях, в большинстве случаев, являются не отключаемыми.

Однако длительное существование ОЗЗ способствует его дальнейшему развитию в более опасные ситуации [2]: аварийное нарушение электроснабжения; возникновение пожаров и взрывов; дополнительные повреждения электрооборудования (исправного на момент возникновения ОЗЗ); смертельные электротравмы. Такое развитие ОЗ происходит, главным образом, в результате действия двух факторов:

- протекание тока в месте повреждения [3], величина которого может быть достаточной для развития указанных выше последствий;
- воздействие перенапряжений на здоровые фазы при неустойчивом характере замыкания, величина которых может в несколько раз превышать наибольшее рабочее напряжение [4].

Ущерб, наносимый ОЗЗ, напрямую зависит от времени, затраченного на определение места повреждения и его ликвидации. Поэтому для повышения уровня надежности распределительных сетей весьма важно совершенствование защит, направленных на поиск таких повреждений в электросети.

В большинстве случаев защита от ОЗЗ в электросетях с изолированной нейтралью ограничивается лишь сигнализацией о возникновении этого вида повреждения. В низковольтных электросетях источником сигнала может являться прибор контроля изоляции, осуществляющий непосредственное измерение его сопротивления [5]. В электросетях средних классов напряжения контроль состояния изоляции осуществляется косвенным методом, при помощи трансформаторов напряжения нулевой последовательности (НП). Оба способа могут потребовать достаточно большого времени на поиск места повреждения, связанного с поочередным отключением присоединений.

Для обеспечения селективности защиты используются дополнительные сигналы, поступающие из электросети при ОЗЗ. Защиты можно разделить на два вида: индивидуальные и централизованные. К индивидуальным относятся виды защит, действие которых основано на сравнении поступающего сигнала с уставкой. Их общим недостатком является вероятность отказов в срабатывании при ОЗЗ через переходные сопротивления, при удаленном замыкании или при изменениях конфигурации электросети, сопровождающихся значительным снижением величины фазной емкости.

Действие централизованных защит основано на сравнении сигналов, поступающих с разных присоединений и выявление на основании их анализа поврежденного участка электросети. Одним из наиболее простых видов централизованной защиты от ОЗЗ является ненаправленная токовая защита, действие которой заключается в сравнении действующих значений токов НП со всех присоединений друг с другом.

Формирование токов нулевой последовательности

В нормальном режиме, без замыкания, во всех фазах линии проходят емкостные токи, система которых является симметричной. Поэтому токи и напряжение нулевой последовательности (НП) отсутствуют.

При повреждении линии, например при замыкании фазы А, как это показано на рисунке 1а, напряжение заземленной фазы равно нулю. При этом напряжение нейтрали становится равным напряжению данной фазы, а напряжения неповрежденных фаз, согласно выражениям (1), (2) [6], возрастают до линейных значений.

$$\vec{U}_B^{(1)} = \vec{U}_B + \vec{U}_N^{(1)} = \vec{U}_{BA} \quad (1)$$

$$\vec{U}_C^{(1)} = \vec{U}_C + \vec{U}_N^{(1)} = \vec{U}_{CA} \quad (2)$$

где $\vec{U}_N^{(1)}$ – напряжение смещения нейтрали при однофазном замыкании.

Напряжение нулевой последовательности, согласно векторной диаграмме токов и напряжений (рис. 1б), равно:

$$\vec{U}_0^{(1)} = (\vec{U}_A^{(1)} + \vec{U}_B^{(1)} + \vec{U}_C^{(1)})/3 = -\vec{E}_A = \vec{U}_N^{(1)} \quad (3)$$

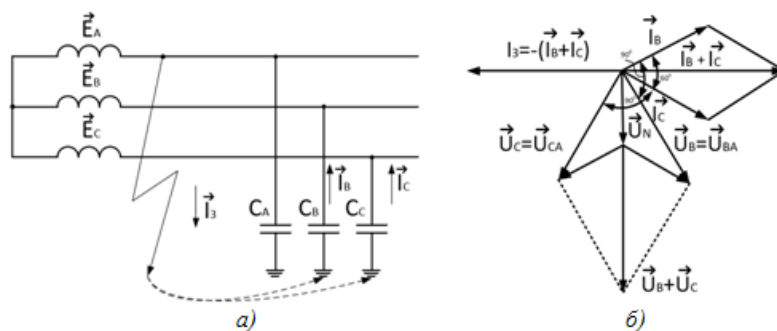


Рис. 1 Схема сети (а) и векторная диаграмма (б) при замыкании фазы А на землю

Емкостные токи неповрежденных фаз замыкаются через точку повреждения и поврежденную фазу, образуя в месте замыкания ток замыкания \vec{I}_3 . Одновременно с этим в системе формируется ток НП $\vec{I}_0^{(1)}$. Величины этих токов могут быть определены по приведенному ниже выражению:

$$\vec{I}_3^{(1)} = 3\vec{I}_0^{(1)} = -j \cdot \omega \cdot C(\vec{U}_B^{(1)} + \vec{U}_C^{(1)}) = j \cdot \omega \cdot C \cdot 3E_A = 3 \cdot \vec{I}_A \quad (4)$$

где C – фазная емкость неповрежденных фаз; ω – угловая частота.

На величины токов НП, а следовательно, и на функционирование защиты оказывает влияние количество присоединений, конфигурация электросети, удаленность замыкания, переходное сопротивление в месте замыкания, способ заземления нейтрали. Исследование влияния этих факторов проведено в программной среде Multisim.

Описание модели

Для моделирования распределительной сети была использована программная среда Multisim [7]. Исследования проводились в сетях с изолированной и резистивной нейтралью, с двумя и тремя отходящими присоединениями, где в ходе экспериментов создавались устойчивые замыкания одной из фаз на землю через переходное сопротивление, значения которого менялись в широких пределах.

Выбор сопротивления резистора, заземляющего нейтраль, проведен в соответствии с [8]. Для представленной на рисунке 2 схемы модели распределительной сети с тремя присоединениями, согласно формуле (8), сопротивление высокоомного резистора $R = 502 \text{ Ом}$. Для сети с двумя фидерами принимаем сопротивление резистора $R = 753 \text{ Ом}$.

Исследованию подвергались значения токов нулевой последовательности при различных режимах заземления нейтрали, различном количестве присоединений и значениях переходного сопротивления в месте замыкания, значение которого менялось от 0 до 4000 Ом. Сопротивление в месте ОЗЗ моделировалось активным сопротивлением, величина которого изменялась в достаточно широком диапазоне, включающем и значения сопротивления заземляющей дуги и искры [9]. Замыкания фазы на землю при этом имитировались в начале, в середине и в конце линии.

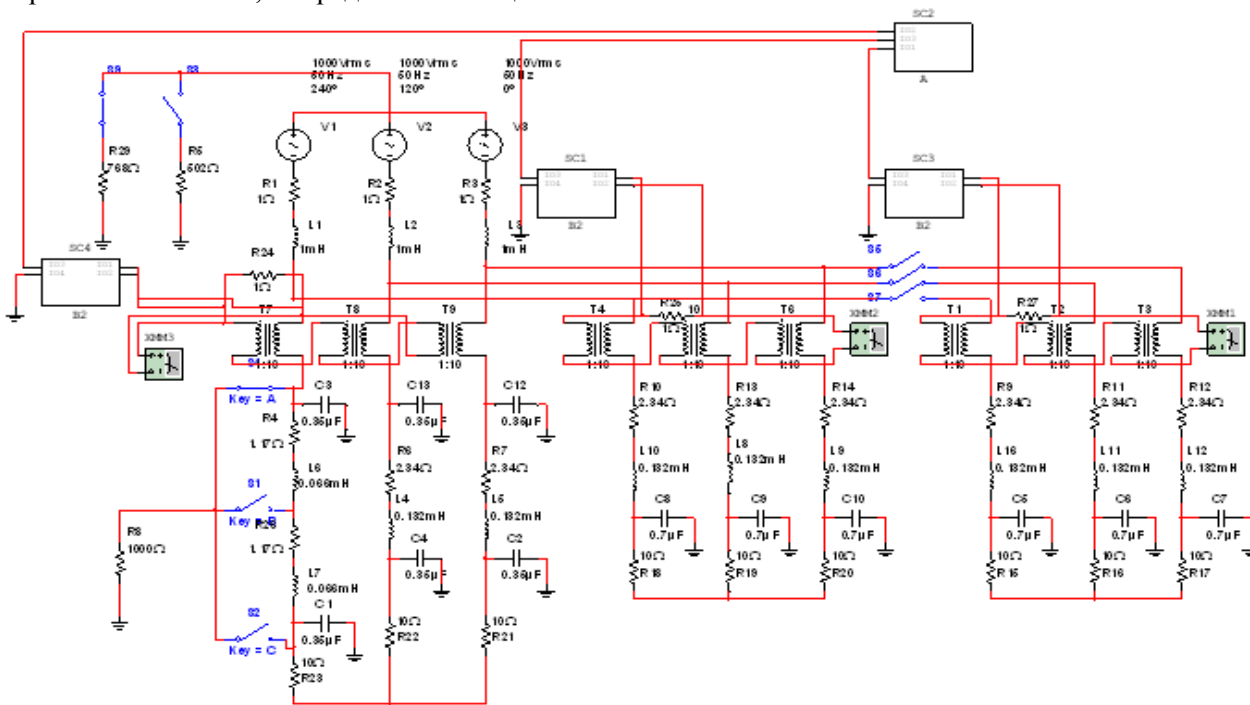


Рис. 2 Модель трехфазной сети

Измерение токов НП в модели производится при помощи фильтров тока НП (ФТНП), реализованных с помощью трансформаторов Т1-Т9. С ФТНП сигнал поступает на измерительные приборы, а также на устройства индикации поврежденного фидера. Устройство работает по следующему принципу. Однотипные блоки В2 преобразуют сигналы с ФТНП в удобные для их последующей обработки. Сигналы, пропорциональные амплитуде токов НП, поступают в блок А, где при помощи компараторов осуществляется выбор наибольшего с соответствующим выводом на дисплей номера присоединения, формирующего этот сигнал.

Результаты моделирования электрической сети с тремя фидерами

Результаты исследований, проведенные в электросети с изолированной нейтралью с тремя присоединениями представлены в таблице 1. Значения токов НП приведены в процентах от величины тока НП поврежденного фидера в виде глухого замыкания в начале линии.

Таблица 1

Результаты измерения токов нулевой последовательности при ОЗЗ через переходное сопротивление в сети с изолированной системой заземления нейтрали

	№ фидера	ОЗЗ через переходное сопротивление				
		0	1000	2000	3000	4000
		Токи нулевой последовательности, %				
ОЗЗ в начале линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	44,94	24,43	16,57	12,51
	2	49,98	22,47	12,21	8,28	6,25
	3	49,98	22,47	12,21	8,28	6,25
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						2
ОЗЗ в середине линии	1 (ОЗЗ фазы А)	90,49	40,66	22,10	15,00	11,32
	2	45,23	20,32	11,05	7,50	5,66
	3	45,23	20,32	11,05	7,50	5,66
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						2
ОЗЗ в конце линии	1 (ОЗЗ фазы А)	80,97	36,37	19,78	14,20	10,13
	2	40,48	18,18	9,89	6,71	5,07
	3	40,48	18,18	9,89	6,71	5,07
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						2

Как видно из таблицы 1, ток НП поврежденного фидера при удалении повреждения в конец линии снизился почти на 20%. При увеличении сопротивления в месте повреждения до 4 кОм токи НП уменьшаются в 8 раз. Однако соотношение между токами НП поврежденного и неповрежденных присоединений сохраняется при всех рассмотренных случаях.

Результаты исследований однофазного замыкания на землю в сети с тремя присоединениями и с резистивным режимом заземления нейтрали представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты измерения токов нулевой последовательности при ОЗЗ через переходное сопротивление в сети с резистивным режимом заземления нейтрали

	№ фидера	ОЗЗ через переходное сопротивление				
		0	1000	2000	3000	4000
		Токи нулевой последовательности, %				
ОЗЗ в начале линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	27,83	15,69	10,91	8,35
	2	27,59	7,68	4,33	3,01	2,31
	3	27,59	7,68	4,33	3,01	2,31
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						3,62
ОЗЗ в середине линии	1 (ОЗЗ фазы А)	90,32	25,18	14,20	9,87	7,56
	2	24,92	6,95	3,92	2,72	2,09
	3	24,92	6,95	3,92	2,72	2,09
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						3,62
ОЗЗ в конце линии	1 (ОЗЗ фазы А)	80,70	22,52	12,71	8,83	6,77
	2	22,27	6,21	3,51	2,44	1,87
	3	22,27	6,21	3,51	2,44	1,87
Отношение токов НП поврежденного и здоровых фидеров						3,62

Согласно полученным результатам в сети с резистивным заземлением нейтрали при наличии в месте замыкания переходного сопротивления происходит еще большее снижение токов НП на поврежденном и на неповрежденных присоединениях в сравнении с изолированной нейтралью. Удаление ОЗЗ от центра питания проявляется на изменении токов НП аналогично сети с изолированной нейтралью. Однако токи НП поврежденных присоединений в сети с резистивным заземлением нейтрали превысили токи НП неповрежденных присоединений в 3.62 раза, что почти в 1.5 раза больше чем в сети с изолированной нейтралью.

Применение резистивного заземления нейтрали способствует более точному определению места однофазного замыкания и лучшему удовлетворению требованиям чувствительности основных защит. Связано это с большей кратностью значений тока нулевой последовательности в поврежденном фидере относительно значения действующего тока нулевой последовательности в неповрежденном фидере. Исходя из полученных экспериментальных данных таблиц 1 и 2, был построен график зависимости отношений токов нулевой последовательности при замыкании фазы на землю в сетях с резистивным и изолированным режимами нейтрали (рисунок 3). Согласно этому графику, преимущества резистивного заземления нейтрали перед изолированной нейтралью сохраняется при любых значениях переходного сопротивления в месте замыкания.

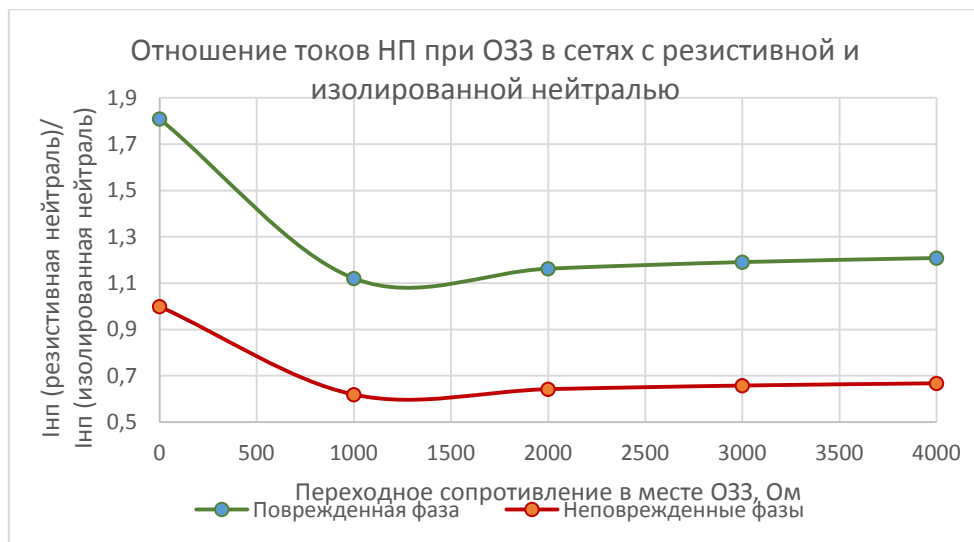


Рис. 3 График зависимости отношения токов нулевой последовательности на поврежденном фидере в сети с резистивным и изолированным режимом заземления нейтрали

Согласно полученным результатам, общее повышение эффективности действия устройств защиты от однофазных замыканий достигается путем применения резистивного режима заземления нейтрали из-за большей разницы в значениях регистрируемых токов нулевой последовательности в поврежденных и неповрежденных фазах.

Результаты моделирования электрической сети с двумя фидерами

Результаты исследований однофазного замыкания на землю в сети с двумя присоединениями и с изолированным режимом заземления нейтрали представлены в таблице 3. Значения токов НП указаны в процентах от величины тока НП поврежденного фидера при его глухом замыкании в начале линии.

Таблица 3

Результаты измерения токов нулевой последовательности при ОЗЗ через переходное сопротивление в сети с изолированной системой заземления нейтрали

	№ фидера	ОЗЗ через переходное сопротивление				
		0	1000	2000	3000	4000
Токи нулевой последовательности, %						
ОЗЗ в начале линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	60,28	35,37	24,46	18,60
	2	100,00	60,28	35,37	24,46	18,60
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						1
ОЗЗ в середине линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	60,24	35,36	24,44	18,60
	2	100,00	60,24	35,36	24,44	18,60
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						1
ОЗЗ в конце линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	60,22	35,37	24,46	18,60
	2	100,00	60,22	35,37	24,46	18,60
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						1

Результаты исследований однофазного замыкания на землю в сети с двумя присоединениями и с резистивным режимом заземления нейтрали представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Результаты измерения токов нулевой последовательности при ОЗЗ
через переходное сопротивление в сети с резистивным режимом заземления нейтрали**

	№ фидера	ОЗЗ через переходное сопротивление				
		0	1000	2000	3000	4000
Токи нулевой последовательности						
ОЗЗ в начале линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	37,32	22,15	15,70	12,15
	2	44,42	16,59	9,85	6,98	5,40
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						2,25
ОЗЗ в середине линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	37,01	21,97	15,57	12,05
	2	40,14	15,00	8,91	6,31	4,89
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						2,25
ОЗЗ в конце линии	1 (ОЗЗ фазы А)	100,00	37,41	22,21	15,75	12,19
	2	44,41	16,62	9,87	7,00	5,42
Отношение токов НП поврежденной и здоровой фаз						2,25

В результате исследования величин токов НП при ОЗЗ в сети с двумя присоединениями было установлено, что применение изолированной нейтрали исключает возможность обнаружения поврежденного фидера. Применение резистивного заземления нейтрали в сетях с количеством присоединений два и выше позволяет производить сравнение поступивших сигналов с различных фидеров с целью определения наибольшего значения тока НП присоединения, а, следовательно, позволяет обнаруживать поврежденный участок при любом количестве фидеров.

Выводы

Проведенные исследования показали, что централизованная ненаправленная токовая защита может быть применена в электросетях с резистивной нейтралью при любом количестве присоединений, удаленности места замыкания от центра питания и в широком диапазоне значений переходного сопротивления в месте замыкания.

При моделировании электросети, состоящей из трех одинаковых фидеров разница между токами нулевой последовательности поврежденной и неповрежденных фаз при различных параметрах, характеризующих однофазное повреждение изоляции, остается постоянной и равна 3,62 в сети с резистивным заземлением нейтрали и 2 в сети с изолированной нейтралью. При наличии двух фидеров в сети с изолированной нейтралью невозможно определение поврежденного присоединения ввиду отсутствия разницы токов нулевой последовательности на поврежденном и «здоровом» фидерах. При аналогичных условиях сеть с резистивным заземлением нейтрали позволяет регистрировать и производить сравнение значений токов нулевой последовательности на всех присоединениях.

Таким образом, применение защит, основанных на сопоставлении действующих значений токов нулевой последовательности, наиболее перспективно в сетях с резистивным заземлением нейтрали. Удаленность места замыкания от центра питания не влияет на соотношение между токами нулевой последовательности в присоединениях электросети, лишь снижая их действующие значения. Такое же влияние на распределение токов НП между участками электросети оказывает и переходное сопротивление в месте ОЗЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Беляков Н.Н. Анализ повреждений от замыканий на землю в кабельных сетях / Н.Н.Беляков // Электрические станции. – 1952. – №6. – С.40 – 43.
- 2 Кажекин, И.Е. Феррорезонансные процессы при однофазных замыканиях в судовых электроустановках с компенсированной нейтралью / И.Е. Кажекин // Известия КГТУ. - 2019. - №52. - С. 145-154.
- 3 Благинин, В. А. Результаты длительных натурных испытаний устройства защитного заземления нейтрали для судовых электросистем / В. А. Благинин, И.Е. Кажекин, В.М. Юсып, // Вестник Мурманского государственного технического университета. - 2015. - № 1. - С. 124-129.
- 4 Благинин, В.А. Экспериментальная проверка применимости известных теорий дуговых перенапряжений к судовым низковольтным электросистемам/ В.А. Благинин, И.Е. Кажекин // Инновации в науке, образовании и бизнесе - 2013: XI международная конференция: труды. - Калининград, 2013. - Часть 1. - С. 384 - 387.
- 5 Цапенко Е.Ф, Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ/ М.: Энергоатомиздат. – 1986. - 127 с
- 6 Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем / Н.В.Чернобровов, В.А.Семёнов // -М.: Энергоатомиздат, - 1998. – 800 с.

7 Программное обеспечение Multisim [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html> (Дата обращения: 02.09.2020)

8 Глушко, В. И. Определение сопротивления резисторов по критерию перенапряжений в сетях 6–35 кВ / В. И. Глушко, О. Е. Ямный, Э. П. Ковалев, Н. В. Бохан // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ - Энергетика : научно-технический и производственный журнал. - 2010. - №4. - С. 14-20.

9 Кажекин И.Е. Описание процессов при дуговых однофазных замыканиях в низковольтных судовых электросетях с компенсированной нейтралью/ И.Е. Кажекин // Морские интеллектуальные технологии. 2019. Т. 4. № 4 (46). С. 83-87.

MODEL OF CENTRALIZED NON-DIRECTIONAL CURRENT PROTECTION AGAINST SINGLE-PHASE CIRCUITS IN ELECTRIC NETWORKS WITH ISOLATED AND RESISTIVE NEUTRALS

Kazhekin Ilya Evgenyovich, dr.(eng), associate professor of the department of electrical equipment of ships and electrical power engineering
Kugucheva Darya Konstantinovna, master student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, email: kuguchevad@yandex.ru

The article describes a model of a non-directional current protection system against single-phase short circuits, built in the Multisim software environment. Using the developed model, the distribution of zero-sequence currents in the power grid with isolated and resistive neutral is analyzed. In addition, the influence on the protection operation of such factors as the distance of the fault point, the transition resistance at the point of insulation fault, the number of connections has been investigated.

УДК 537.613

СИНТЕЗ И АНАЛИЗ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ МАГНИТНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ

¹Матюнин Петр Александрович, аспирант

¹Молчанов Сергей Васильевич, канд. физ.-мат. наук, доцент

²Чижда Сергей Николаевич, д-р техн. наук, доцент, профессор

¹ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,

Калининград, Россия, e-mail: pmatiuin@kantiana.ru; smolchanov@kantiana.ru

²Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия, e-mail: chisn@yandex.ru

В статье рассмотрены возможности повышения энергоэффективности конструкций синхронных электрических машин при построении автономных источников питания для малой энергетики, для чего необходимо спроектировать высокоэффективную магнитную систему, что делает актуальными задачи моделирования распределения магнитного поля и определение локализации максимальных значений индукции в местах размещения фазных обмоток для максимизации величины индуктированной электродвижущей силы (ЭДС) машины. Проведено исследование магнитного поля с комбинированной магнитной системой синхронного генератора на постоянных магнитах с использованием метода конечно-элементного анализа в комплексах программ FEMM и ANSYS Maxwell. Предложена методика расчета индуктированной ЭДС с учетом оценки конструкций фазных обмоток синхронного генератора. Представленные результаты расчета индуктивности, добротности и ЭДС фазных обмоток синхронного генератора сопоставлены с экспериментальными данными, полученными на испытательном стенде.

Введение В последние годы высококоэрцитивные редкоземельные постоянные магниты (ПМ) на основе NdFeB (неодим-железо-бор) широко применяются для создания электрогенераторов и других электротехнических устройств. ПМ характеризуются высокой остаточной плотностью магнитного потока B_r (до $B_r = 1,44$ Тл), температурной стабильностью при повышенных температурах до 150°C , компактны и являются

устойчивы к воздействию размагничивающих полей [1]. Разнообразие геометрических форм и направлений намагничивания ПМ позволяет создавать новые комбинированные магнитные системы для электротехнических устройств с необходимой топологией распределения магнитного поля ($B_r \geq 1,5$ Тл) в рабочих зазорах [2]. С другой стороны, такой подход обеспечивает повышение эффективности устройств в случае применения обмоток электрогенератора с высоким коэффициентом заполнения намотки и минимальными потерями активного сопротивления.

Анализ и постановка задачи. Анализ распределения и локализации магнитного поля представляет собой важный этап в проектировании электрогенератора на базе ПМ. Характер распределения магнитного поля в рабочих зазорах таких устройств зависит в основном от конфигурации магнитной системы, и как показано в [3] используют в основном магниты прямоугольной, цилиндрической или трапецевидной формы. Преимуществом постоянных магнитов является то, что они обладают малыми габаритами и обеспечивают высокие значения напряженности магнитного поля по сравнению с электромагнитами с обычным питанием, где плотность тока в катушках обратно пропорциональна линейным размерам, приводящее к необходимости охлаждения и к последующему снижению напряженности магнитного поля при уменьшении размеров. Кроме того, существует проблема присутствия магнитных потоков рассеяния, которые снижают степень концентрации распределения магнитного поля.

При моделировании магнитной системы часто используется математическая модель распределения скалярного магнитного потенциала, основанная на представлении ПМ в виде эквивалентного соленоида и созданного им магнитного поля в окружающее пространство определенной конфигурации [1].

Экспериментальные исследования распределения магнитного поля в простейшем случае – для магнитных систем электрогенераторов представлены одиночными или парными ПМ. В работах [2, 4, 5] показана целесообразность использования принципа суперпозиции для вычисления компонент магнитной индукции, как характеристики поля между магнитными элементами системы при фактическом моделировании, что сложно реализовать расчетным способом.

Цель моделирования магнитной системы – выбор оптимальных параметров создаваемого магнитного поля с помощью программного пакета конечно-элементного 2-D моделирования FEMLAB для решения уравнения в частных производных. Расчет магнитного поля в воздушном зазоре электрогенератора – довольно сложная задача, который для большинства конфигураций магнитных систем не имеет аналитически решений до сих пор, а экспериментальные методы довольно трудоемки. Поэтому при разработке новых конструкций электрогенераторов для получения более детальной информации о распределении магнитного поля между элементами магнитной системы, целесообразно использовать численные расчеты с использованием соответствующих программных пакетов конечно-элементного 3-D моделирования [3, 6].

Цель работы – моделирование и оптимизация конфигурации магнитной системы (выбор количества, комбинации и габаритов ПМ, параметров обмоток) обеспечивающих повышение энергоэффективности работы электрогенератора.

Результаты исследований. После проведения исследования влияния различных конфигураций магнитных систем на локализацию топологии магнитного поля (рис. 1) была предложена новая конструкция комбинированной магнитной системы ротора электрогенератора (рис.2) [8,9].

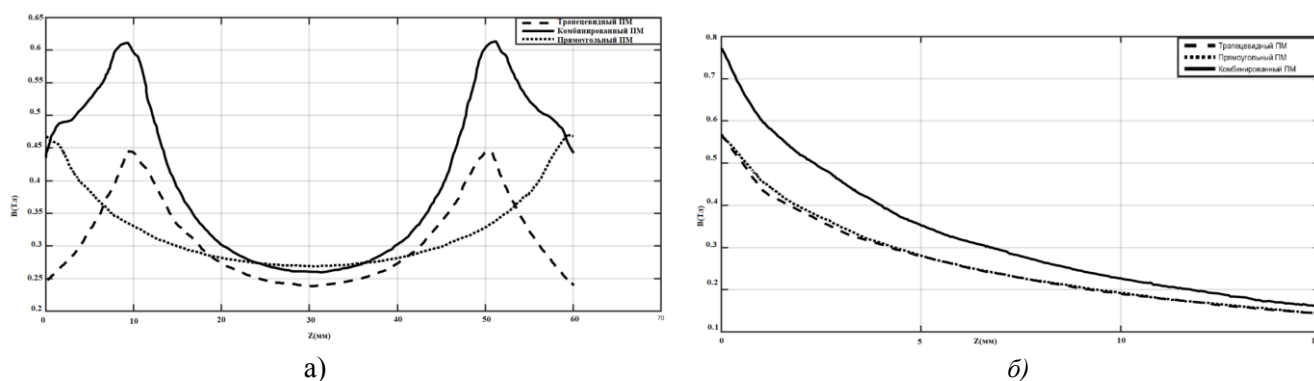


Рис.1 Результаты моделирования: а) значений модуля магнитного поля на поверхности ПМ на расстоянии 1мм от нее с помощью программного пакета конечно-элементного 2-D моделирования FEMLAB магнитной системы размером 60x20x60мм состоящей из ПМ прямоугольной, трапецевидной и комбинированной конфигурации; б) значения модуля нормальной составляющей магнитного поля в воздушном зазоре магнитной системы для разных конфигураций ПМ

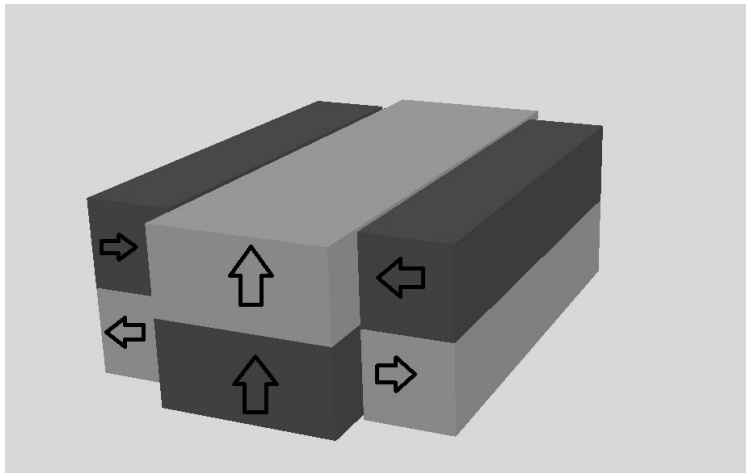
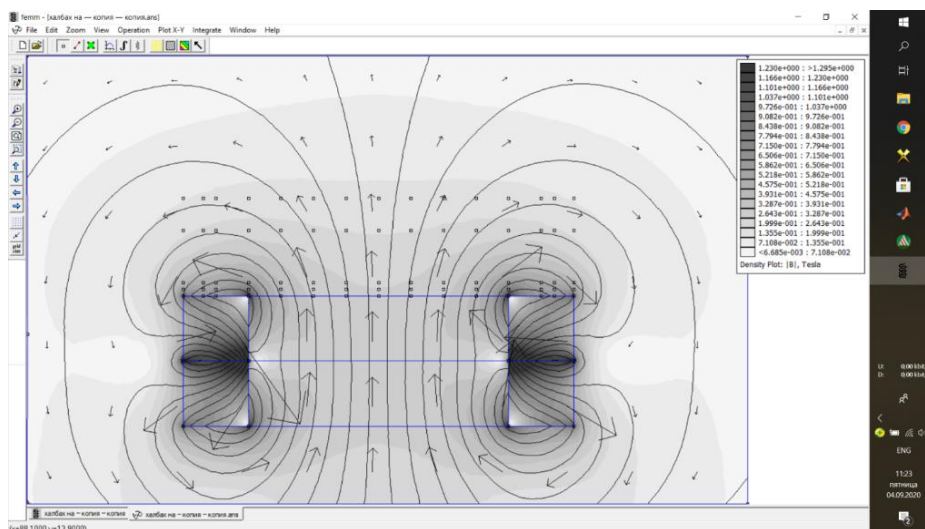
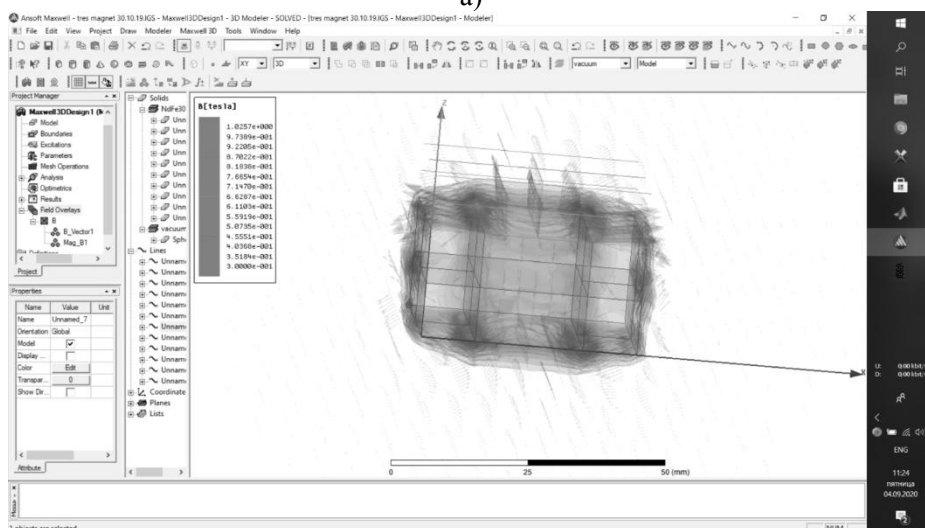


Рис.2 Комбинированная сборка ПМ с указанием ориентации векторов намагниченности магнитного поля

Комбинированная магнитная система электрогенератора включает в себя набор составных магнитов (рис. 2), расположенных по окружности на немагнитном диске ротора на равном расстоянии друг от друга с чередованием суммарной полярности полюсов в радиальном направлении. В этом случае обеспечивается устранение эффектов рассеяния магнитного поля и локализация максимальных значений вектора магнитной индукции в объеме и месте размещения обмоток электрогенератора (рис.3) [8].



а)



б)

Рис. 3 Результаты моделирования магнитного поля а) 2-D; б) 3D - представление распределения магнитного поля комбинированной системы ПМ

Такая конфигурация магнитной системы, обеспечивает условия для снижения массогабаритных размеров ротора и повышение величины э.д.с. наводимой на обмотки электрогенератора. На рис. 4 показан фрагмент комбинированной магнитной системы электрогенератора, содержащая набор из 8-и разноориентированных магнитов и группы обмоток, расположенных на ферромагнитном материале.

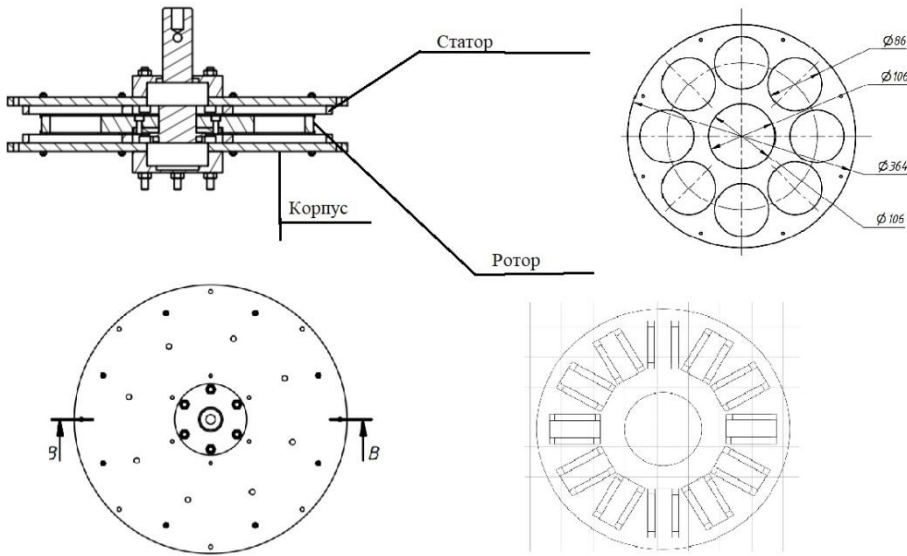


Рис.4 Чертеж ротора и статора электрогенератора состоящие из 16-ти обмоток и 12 комбинированных ПМ

Для анализа и синтеза создаваемой магнитной системы воспользуемся 1-м уравнением Максвелла, которое в магнитоэлектростатическом подходе имеет вид [9]:

$$\nabla E = -\frac{dB}{dt}, \text{ где } \nabla^2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}. \tag{1}$$

Э.Д.С., возникающая в обмотке электрогенератора площадью S и объемом V при изменении магнитного поля при круговом движении ротора согласно действию электромагнитной индукции, равна:

$$\varepsilon = - \oint \nabla E dS = - \iint_0^{s,t} \frac{dB}{dt} dS = - kV \int_{z_1}^{z_2} \frac{dB(z)}{z} dz \tag{2}$$

где $B(z)$ – функция изменения значений нормальной составляющей магнитной индукции в воздушном зазоре в месте размещения и в диапазоне изменения от z_1 до z_2 равном толщине обмотки, k – коэффициент компактности заполнения обмотки и в общем случае $V = S \times z$ – объем, занимаемый обмоткой электрогенератора.

Таким образом э.д.с., наводимая нестационарным магнитным полем в обмотках электрогенератора зависит от конструктивных особенностей изготовления обмотки $A = k \times V$ и от характера изменения нормальной составляющей вектора магнитной индукции, созданной ПМ в месте локализации объема обмотки:

$$\varepsilon = - A \int_0^v dB(V) \tag{3}$$

Учитывая, что взаимодействие магнитного поля ПМ с витками обмотки электрогенератора оцениваются потокоцеплением Ψ , которое равно произведению N числа витков обмотки площадью S и сцепленного с этими витками магнитного потока B :

$$NBS = \Psi \tag{4}$$

В общем случае, витки обмотки могут быть сцеплены с разными потоками, а общее потокоцепление Ψ_{Σ} определяется не произведением числа витков на единый магнитный поток, а суммой отдельных потоков Ψ_N каждого витка:

$$\Psi_{\Sigma} = \sum_N \Psi_N \tag{5}$$

Тогда $\Psi_{\Sigma} = \sum_N B_N S_N$, где учитываем, что каждый виток отличается по площади S_N и величине B_N – среднего значение нормальной составляющей вектора магнитной индукции к плоскости витка катушки определенного размера. Этот факт становится особенно важным при практическом применении закона электромагнитной индукции с целью вычисления э.д.с. наводимой на обмотки электрогенератора, а впоследствии напряжения на нагрузке замкнутой цепи:

$$\Psi_{\Sigma} = \iint_1^N S_n B_n(z) dndz \quad (6)$$

где $B_n(z)$ – значение нормальной составляющей магнитной индукции к плоскости обмотки электрогенератора в пределах контура площадью S_n , N – число витков, z – переменная интегрирования (расстояние равно толщине обмотки с изменением координат от z_1 до z_2 по оси перпендикулярной центру обмотки). Отсюда следует:

$$\varepsilon = - \frac{d}{dt} \Psi_{\Sigma} \quad (7)$$

Формула (7) позволяет уточнить значение Ψ_{Σ} пользуясь характером изменения $B_n(z)$, которое можно определить при вычислении компонентов магнитного поля в воздушном зазоре магнитной системы в ближней зоне постоянных магнитов при известной намагниченности ПМ. В расчете может использоваться известный метод, основанный на уравнениях Пуассона и Лапласа, определения магнитного скалярного потенциала с помощью программных средств методом конечных элементов [3]. Таким образом, главный фактор повышения энергоэффективности электрогенератора – это максимизация скорости изменения общего значения потокосцепления, которое возможно при увеличении абсолютных значений и динамики изменения магнитного потока в воздушном зазоре с уменьшением интервала времени, т.е. с увеличением скорости вращения электрогенератора.

Математическая модель многофазной электромеханической машины, может быть представлена базовым уравнением определяющим напряжение в обмотках статора, которое представлено выражением:

$$U_n = R_n I_n + \frac{d\Psi_n}{dt}, \quad (8)$$

где U_n – напряжение на n -ой обмотке электромеханической машины, R_n – внутреннее сопротивление n -ой обмотки, I_n – ток в цепи нагруженной n -ой обмотки, Ψ_n – потокосцепления n -ой обмотки.

Учитывая, что для каждой обмотки статора потокосцепление Ψ_n является суммой взаимодействия всех магнитных потоков в месте размещения обмоток, эта величина может быть представлена следующим уравнением:

$$\Psi_n = L_n I_n + \Psi_{nПМ}, \quad (9)$$

где L_n и I_n – индуктивность и ток в n -ой обмотке статора соответственно, $\Psi_{nПМ}$ – потокосцепление n -го постоянного магнита с обмоткой. Причем значение $\Psi_{nПМ}$ зависит от угла φ_{in} между результирующим вектором магнитной индукции i – го ПМ и нормали к плоскости n -ой обмотки:

$$\Psi_{nПМ} = \Psi_{ПМ} \cos \varphi_{in} \quad (10)$$

Таким образом, величина Ψ_n для каждой n -ой обмотки статора будет достигать максимального значения, когда ось ротора совмещена с нормальной осью к плоскости обмотки, т.е. $\cos \varphi_{in} = 1$ и представляет периодически изменяющуюся величину:

$$\Psi_n = L_n I_n + \Psi_{ПМ} \cos \varphi_{in}. \quad (11)$$

Уравнение (11) зависит от положения ротора. Чтобы исключить зависимость положения ротора и уравнение, изменяющееся во времени, используется вращающаяся система координат с угловой скоростью ω , тогда (8) можно представить:

$$U_n = R_n I_n + L_n \frac{dI_n}{dt} - \omega \Psi_{ПМ} \sin \varphi_{in} \quad (12)$$

Упрощенно уравнение выглядит:

$$U_{нагр} = U_{теп.потерь} + \varepsilon_{самоиндукции} - U_{индукции} \quad (13)$$

Учитывая уравнение (13), можно представить эквивалентную схему замещения электрической машины (рис. 5).

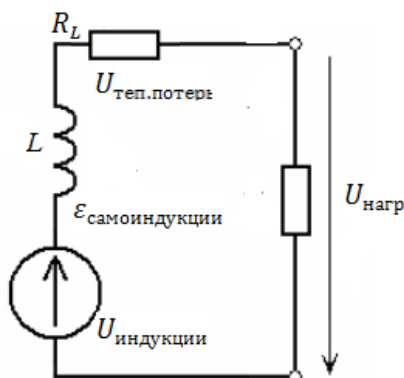


Рис. 5 Эквивалентная схема замещения электрической машины.

В соответствии с формулой (13) для повышения энергоэффективности электрической машины при выборе конструкции обмоток необходимо обеспечить снижение величины активного сопротивления обмотки при заданном объеме и с высоким коэффициентом заполнения $K_{зап}$ объема обмотки. С другой стороны, этот подход приводит к росту активного сопротивления обмотки и потерям энергии на тепловое рассеяние, что в результате снизит значение результирующего напряжения на нагрузке электрической машины.

Обмотки электрической машины чаще всего изготавливают из медного проводника круглого сечения, где $K_{зап} = 0,7 \dots 0,95$ в зависимости от типа намотки и по форме – индуктивность с цилиндрической геометрией. Проведено исследование применения разных конструкций обмоток с плоской круглой геометрией, изготовленных из круглого и плоского медного провода в фиксированном объеме в магнитном поле с диапазоном изменения величины индукции до 0,65 Тл с комбинированной системой ПМ и до 0,4 Тл с прямоугольным ПМ.

Таблица 1

Параметры обмотки	Конструкция обмотки	Круглая плоская обмотка (круглый медный провод $\varnothing 0,7$ мм)	Круглая плоская обмотка (круглый медный провод $\varnothing 0,9$ мм)	Круглая плоская обмотка (плоский медный провод $0,3 \times 10$ мм)	Круглая плоская обмотка (плоский медный провод $0,2 \times 8$ мм)
Индуктивность (мГн)		2	1,5	0,185	0,69
Сопротивление (мОм)		805	750	110	420
Количество витков		200	150	100	100
Коэффициент заполнения		0,75	0,8	0,85	0,80
Толщина обмотки (мм)		15	10	10	8
Диаметр наружный, (мм)		75	75	80	75
Напряжение на нагрузке, $U_{нагр}$ прямоугольным ПМ		2,5	2,1	-	-
Напряжение на нагрузке, $U_{нагр}$ комбинированным ПМ, В		-	-	3,9	3

Вывод Проведенные испытания четырех конструкций обмоток показали эффективность применения вариантов обмоток с применением медной ленты, учитывая резкое снижение активного сопротивления при небольшой величине индуктивности по сравнению с вариантом применения обмоток с круглым медным проводником.

Таким образом, основные факторы повышения энергоэффективности генератора – это локализация оптимальной конструкции обмоток (минимизация активного сопротивления и выбор типа конструкции индуктивности) в объеме воздушного зазора магнитной системы и обеспечение концентрации и максимизации объемной плотности магнитного потока в месте размещения обмоток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Furlani E. Permanent Magnet and Electromechanical Devices: Materials, Analyses and Application. New York Academic Press, 2001, p. 518.
- 2 Богач, Н. В. Анализ магнитных полей плоских излучателей / Н. В. Богач, А. Н. Никищенко // Радиоэлектроника и информатика: науч.-техн. журн. – Харьков: Изд-во ХНУРЭ, 2010. – Вып. 3. – С. 43-45.
- 3 Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин / И. П. Копылов. – М.: Высш. шк., 2001. – 327 с.
- 4 Halbach Klaus. Design of Permanent Multipole Magnets with Oriented Rare Earth Cobalt Materials / Klaus Halbach // Nuclear Instruments and Methods. – 1980. – Vol. 169, N 1. – P. 1-10.
- 5 Halbach Klaus. Application of Permanent Magnets in Accelerators and Electron Storage Rings / Klaus Halbach // Journal of Applied Physics. – 1985. – Vol. 57, N1. – P. 3605-3608.

6 Michael C. D. Tayler, Dimitrios Sakellariou. Low-cost, pseudo-Halbach dipole magnets for NMR. Journal of Magnetic Resonance, Elsevier, 2017, 277, pp. 143-148.

7 Молчанов С. В., Матюнин П. А., Чижма С. Н. Исследование поля комбинированной магнитной системы с помощью численных методов. В сборнике: балтийский морской форум. материалы VII международного балтийского морского форума. в 6-ти томах. 2019. С. 31-38.

8 Молчанов С. В., Матюнин П. А., Чижма С. Н. Синхронный электрический генератор с многополюсной комбинированной магнитной системой с постоянными магнитами. Патент на изобретение RU 2709788, 20.12.2019 заявка № 2019118184 от 10.06.2019., 3 с.

9 Ландау Л. Д. Теоретическая физика. Учебное пособие. Том II. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М.: Наука, 1988. – 512 с.

SYNTHESIS AND ANALYSIS OF HIGH-PERFORMANCE MAGNETIC SYSTEMS OF PERMANENT MAGNET ELECTRIC MACHINES

¹Matiunin Petr Aleksandrovich, post-graduate student,

institute of physical and mathematical sciences and information technologies

¹Molchanov Sergey Vasilievich, PSD of physical and mathematical sciences, docent,

docent institute of physical and mathematical sciences and information technologies

²Chizhma Sergey Nikolaevich, doctor of engineering, docent,

professor of the department of electrical equipment and ship automation

¹FSBAI HE "Immanuel Kant Baltic Federal University",

Kaliningrad, Russia, e-mail: smolchanov@kantiana.ru; pmatiunin@kantiana.ru

²Baltic fishing fleet state academy FSBEI HE "KSTU", Kaliningrad, Russia, e-mail: chisn@yandex.ru

The article presents the consideration of the energy efficiency designs of synchronous electric machines in the construction of an Autonomous power sources for small power, which is necessary to design high-performance magnetic system that makes the task of modeling the distribution of magnetic field and determination of the localization of maximum values of the induction at the locations of the phase windings to maximize the amount of induced electromotive force (EMF) of the machine. A study of the magnetic field with a combined magnetic system of a synchronous generator on permanent magnets using the method of finite element analysis in the FEMM and ANSYS Maxwell software packages was carried out. A method for calculating the induced EMF is proposed, taking into account the evaluation of the designs of phase windings of a synchronous generator. The results of calculating the inductance, q-factor and EMF of phase windings of a synchronous generator are presented and compared with experimental data obtained on the test bench.

УДК 621.311.25

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Никишин Андрей Юрьевич, канд. техн. наук, доцент

Осыка Максим, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: maksim.osyka1@gmail.com; nikduke@klgtu.ru

Целью работы является предварительная оценка перспектив использования фотоэлектрических солнечных станций в Калининградской области. Дается анализ солнечной активности по региону. Оценивается годовая выработка электроэнергии солнечной станции соответствующей мощности в сравнении с электроэнергией, производимой Ушаковской ВЭС.

Новая стратегия развития энергетики России до 2030 года [4] предусматривает стимулирование развитие ВИЭ в стране и увеличение доли использования возобновляемых источников энергии, а также сокращение потребления невозобновляемых энергоресурсов. Планируется, что уже к 2024 году доля солнечной и ветроэнергетики составит 1% от общей выработки электроэнергии. Кроме того, в 2016 году РФ подписала Парижское соглашение по климату, по которому обязалась до 2030 года сократить выбросы CO₂ на 5%. Достигнуть такой цели воз-

можно или сокращая промышленное производство, что отрицательно скажется на экономическом развитии страны, или массово перейдя на использование электротранспорта всех видов, что в ближайшей перспективе маловероятно, или развивая электроэнергетику на возобновляемых источниках.

Таким образом, исследуя перспективы региональной энергетики, следует обратить внимание на возможность покрытия части нагрузки за счёт использования ВИЭ, особенно, учитывая постоянное развитие современных технологий в области возобновляемых источников энергии, и, в частности, использования солнечной энергии.

По расчетам, использование всего 0,0125% излучения нашего солнца способно обеспечить потребности в энергии всей существующей на данный момент мировой экономики. Однако, сейчас на долю солнечной энергетики приходится примерно 9 % от общей выработки электроэнергии в мире. Если сравнивать с 2004г. - эта доля составляла 0,01%, таким образом, мы наблюдаем впечатляюще растущую популярность использования солнечной энергии на 33% ежегодно. Предполагается, что к 2040 г. четверть всей вырабатываемой энергии обеспечат солнечные станции. Во многих странах производители и потребители ВИЭ получают на законодательном уровне различные преференции и даже прямые субсидии на покрытие своих расходов, что также способствует быстрому развитию этой отрасли.

Солнечная энергетика безопасна с точки зрения экологии и, что важно подчеркнуть, технологии эксплуатации. Даже возникновение нештатных аварийных ситуаций на станции не несет угрозы находящимся в непосредственной близости от нее людям, в отличие от других, вырабатывающих "чистую" электроэнергию станций (АЭС, ГЭС, ВЭС). Кроме того, выработку электроэнергии на СФЭС можно спрогнозировать с достаточной точностью на больших временных интервалах. Можно отметить ещё, что солнечные станции достаточно привлекательны в эстетическом плане и не портят окружающий пейзаж, что может быть важно при строительстве таких объектов в местах массового туризма. К тому же, размещение солнечных станций малой мощности рядом с удаленными объектами, позволит обеспечивать энергией небольшие города и поселки в дневное время, разгружая соседние электростанции в период дневного максимума нагрузки, таким образом, можно уменьшить потери на передачу электроэнергии. Неслучайно, за последнее время в России было спроектировано и построено множество солнечных станций большой мощности. В Астраханской области - Фунтовская СЭС 60МВт (2018) и Ахтубинская СЭС 60МВт (2019), на Алтае - Усть-Коксинская 40МВт (2019), в Самарской области - Самарская СЭС 75МВт (2019), комплекс СЭС в Оренбургской области общей мощностью около 200МВт (2017-2019), на Ставрополье - Старомарьевская СЭС 100МВт (2019), которая уступает по мощности только СЭС «Перово» 105МВт, расположенной в Крыму. Кроме того, планируется множество проектов по строительству СЭС большой и малой мощности в Бурятии, Калмыкии, на Алтае, в Оренбургской области и в Крыму (СЭС «Владиславовка» 100МВт). В то же время, развитие солнечной энергетики в Калининградской области требует дополнительных исследований и оценки, так как это регион с небольшим значением инсоляции и подробные исследования в этой области до последнего времени не вызывали интереса.

Однако, в соседних регионах с таким же уровнем инсоляции солнечная энергетика развивается. Например, в Белоруссии была принята программа "Энергосбережение" на 2016-2020гг., согласно которой на данный момент введены в эксплуатацию объекты солнечной энергетики общей мощностью 159 МВт. В 2016 г. была построена СЭС (5,7 МВт) в Мяделе Минской области; в 2018г. на площади в 41га заработал солнечный парк в 85000 панелей общей мощностью 18,5 МВт в Брагино. Компания-владелец особо подчеркивает, что один час работы парка позволяет сэкономить 7000 куб. природного газа. Также было построено множество СЭС малой мощности во всех регионах Белоруссии. А в ближайшем будущем заработает крупнейшая фотоэлектростанция в Могилевской области мощностью 109 МВт. Уделяют внимание развитию солнечной энергетики и в соседней с КО Литве. Здесь упор делается на небольшие объекты, способные обеспечить отдельных крупных потребителей. Например, СЭС мощностью 1 МВт в Яшнонай, расположенная на крышах производственных и складских зданий завода "Polivektris", таким образом, завод производит большую часть энергии для собственных нужд. Государство при этом компенсировало 60% инвестиций в этот проект, сократив время окупаемости с 17-18 лет до 5-6 лет, что, в общем, добавляет подобным проектам экономическую привлекательность. Таким образом, изучая опыт соседей, мы видим, что небольшое значение инсоляции не должно становиться причиной полного отказа от использования солнечной энергии и исследования в этой области заслуживают внимания.

Калининградская область, расположенная на побережье Балтийского моря, отличается мягким климатом, экстремальные температуры наблюдаются редко, жара и морозы непродолжительны, снежный покров долго не держится. Средняя температура воздуха в области около +8 °С. Такие климатические условия, в целом, можно считать подходящими для эксплуатации СФЭС.

Считается, что использование солнечной энергии целесообразно при годовой продолжительности солнечного сияния более 2000 часов и приходе солнечной радиации на горизонтальную поверхность не менее 1000 кВт·ч/м². [1]

В Калининградской области мощность инсоляции земной поверхности на одном квадратном метре, в среднем, колеблется около 1070 кВт·ч/м² на рисунке 1, что, в принципе, удовлетворяет условиям необходимой нормы инсоляции для потенциального использования солнечной энергетики. [2] Как видно из рисунка 1, самые большие значения инсоляции в области наблюдаются в Зеленоградском и Янтарном районах. Для дальнейшего анализа будем брать данные для указанной точки на карте с, соответственно, наибольшими параметрами.

Карта инсоляции Калининградской области

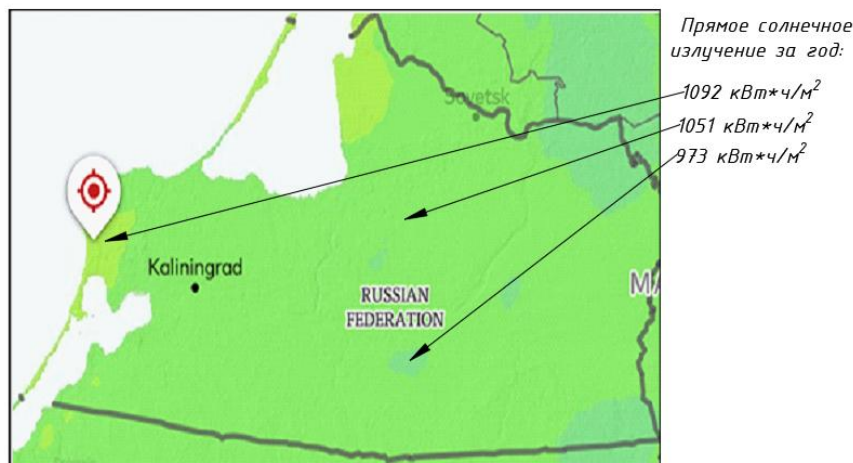


Рис. 1 Карта инсоляции Калининградской области

Проведем анализ солнечной активности в Калининградской области за последние двадцать два года, рассмотрим график на рисунке 3. [3]

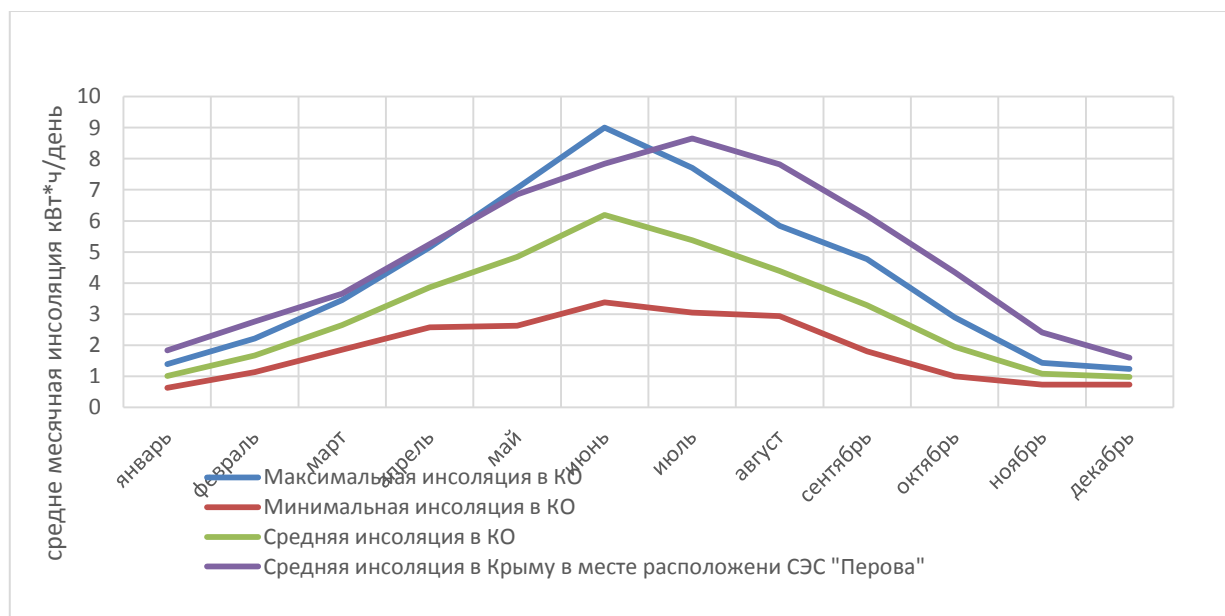


Рис.2 Климатологические показания с 1981 по 2018 года

Если сравнивать солнечную активность в Калининградской области и в Крыму в месте расположения СЭС «Перово» с установленной мощностью 105 МВт (рисунок 2), мы видим, что производительность крымских солнечных панелей будет эффективнее на 37%, т.к. среднее годовое значение инсоляции на полуострове составляет 4,93 кВт·ч/м²·день, а в Калининградской области - 3,1 кВт·ч/м²·день. [3] Однако, в целом, такое значение инсоляции считается приемлемым для солнечной энергетики. [4] К тому же, подобрав оптимальный угол наклона фотоэлектрических модулей, можно добиться более высокой производительности. К тому же, многие страны в последнее время инвестируют огромные средства в научные разработки в этой отрасли, что способствует постоянному развитию и совершенствованию технологии фотоэлементов и удешевлению их производства. Считается, что за последние пятнадцать лет их стоимость уменьшилась примерно вдвое. В качестве примера можно привести Индию, где за последние восемь лет стоимость строительства СЭС снизилась на 84 %, и на них в данный момент вырабатывается 32 ГВт электроэнергии. Можно также отметить, что в этой стране в 2018г. впервые электроэнергия, полученная на СЭС, стала дешевле электроэнергии, выработанной на угольной станции, на 14 % даже с учетом инвестиций в строительство СЭС и без всяких субсидий. Так что возможность развития солнечной энергетики в Калининградской области выглядит всё более перспективной. Отдельно надо отметить такой дополнительный фактор, как рельеф местности: в Калининградском регионе он удобный равнинный, в отличие от многих других районов РФ с более высокими показателями солнечной активности, которые находятся в гористой местности, что осложняет строительство мощных солнечных станций и уменьшает их эффективность. К

тому же большая часть земель, пригодных для строительства солнечных станций в области, не используются под нужды сельского хозяйства и промышленности.

Самым частым аргументом против использования солнечной энергетики в КО является большое количество пасмурных дней в году. Но современные технологии - например, последние разработки российских производителей солнечных модулей, таких как группа компаний «Хевел», производящих панели с гетероструктурной архитектурой кристалла, отличаются повышенным КПД и низким температурным коэффициентом - что позволяет с достаточной степенью эффективности эксплуатировать СФЭС в регионах с преимущественно пасмурной погодой. Нельзя не отметить, что, например, в Белоруссии, о солнечной энергетике которой говорилось выше, число пасмурных дней сопоставимо или превышает показатели по Калининградскому региону. Также важно отметить, что, благодаря умеренному морскому климату, потери выработки электроэнергии от нагрева солнечных панелей будут минимальны в отличие от южных регионов, где инсоляция больше, однако солнечные модули нагреваются значительно сильнее.

Рассмотрим влияние пасмурной погоды на солнечное излучение. Результаты представлены на рисунке 3



Рис. 3 Количество дней в году с инсоляцией в разную погоду

Как видно, при самых неблагоприятных погодных условиях в Калининградской области наблюдается 150 дней с минимальной солнечной радиацией и 47 - с максимальной солнечной радиацией. [3]

По полученным данным посчитаем выработку электроэнергии при наихудшей погоде и сравним ее с выработкой Ушаковской ВЭС. Выберем установленную мощность 5,1 МВт, соответствующую данной электростанции. Данные по инсоляции возьмем из рисунка 3 и для удобства занесем их в таблицу 1, все дальнейшие расчеты также сведем в таблицу 1.

По формуле 1 посчитаем выработку электроэнергии за один день:

$$W_{\text{расч } i} = E_i \cdot \frac{P_n}{1000} \quad (1)$$

E – среднемесячная инсоляция средняя за год в Вт·ч/м²/день;

P_n – установленная мощность солнечного модуля;

Посчитаем по формуле (1) вырабатываемую мощность за один день для значения инсоляции 0,24 кВт·ч/м²/день.

$$W_{\text{расч.д } i} = k \cdot E_i \cdot \frac{P_n}{1000} = 250 \cdot \frac{5100000}{1000 \cdot 1,2} = 0,89 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$$

Найдем вырабатываемую мощность за 100 дней в Вт·ч

$$W_{\text{расч } i} = W_{\text{расч.д } i} \cdot n = 892500 \cdot 100 = 89,250000 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$$

Дальнейшие расчеты сведем таблицу 1.

Затем суммируем все получившиеся мощности для каждого значения инсоляции и получаем годовую выработку электроэнергии.

Результаты расчетов вырабатываемая мощность

Кол. дней, n	Среднедневная инсоляция E_i , кВт·ч/м ² /день;	Вырабатываемая мощность за один день $W_{расч.д i}$, МВт·ч	Вырабатываемая мощность, умноженная на количество дней $W_{расч i}$ МВт·ч
100	0,24	0,892	89,240
49	0,74	2,677	131,187
17	1,26	4,462	75,872
12	1,74	6,247	74,960
19	2,24	8,032	152,627
22	2,76	9,817	215,995
15	3,26	11,602	174,047
11	3,74	13,387	147,272
14	4,23	15,172	212,425
19	4,74	16,957	322,182
22	5,23	18,742	412,345
19	5,73	20,527	390,032
14	6,22	22,312	312,365
11	6,77	24,097	265,042
15	7,24	25,882	388,287
6	7,76	27,667	166,105
		Суммарная вырабатываемая мощность за год	3629,837500

Из проведенных расчетов видно, что приблизительная годовая выработка электроэнергии на солнечной станции может составить 3,6 млн. кВт·ч при самых, насколько возможно, неблагоприятных погодных условиях, а выработка электроэнергии ВЭС за 2018 год составила 3,7 млн. кВт·ч.[4] Таким образом, даже в таких условиях солнечная станция потенциально способна вырабатывать количество энергии, сопоставимое с электроэнергией, вырабатываемой ветроэлектростанцией той же установленной мощности. При этом мы учитывали значения инсоляции только на горизонтальную поверхность, не принимая во внимание, что при оптимальном угле наклона или установив динамическую конструкцию для ориентации панелей по солнцу, можно получить еще больше электроэнергии.

ВЫВОД

Таким образом появление солнечных станций в Калининградской области выглядит весьма перспективным. Калининградская область обладает обширными равнинными территориями, приемлемыми показателями солнечной активности. Наиболее привлекательным представляется возможное строительство солнечной станции в Зеленоградском районе. Это курортная зона, и экологически чистая энергетика в этом месте актуальна и востребована, особенно, учитывая рост туристической активности, пик которой приходится как раз на летний период, когда выработка солнечной энергии достигает наибольших значений. В это время значительно возрастает потребление электроэнергии за счёт использования различной бытовой техники для обслуживания туристов и систем кондиционирования воздуха. К тому же фотоэлектрические станции имеют достаточно эстетичный вид и не портят привлекательность курортных зон и мест отдыха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнечные фотоэлектрические станции: монография /Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, И.Б. Самородов и др. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 206 с.
2. Copernicus Climate Change Service (C3S) (2017): ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate. Copernicus Climate Change Service Climate Data [Электронный ресурс] URL: <https://globalsolaratlas.info/map>(дата обращения: 05.02.2020)
3. POWER Project Data Sets Solar and meteorological data sets from NASA research for support of renewable energy, building energy efficiency and agricultural needs [Электронный ресурс] URL: <https://power.larc.nasa.gov/> (дата обращения: 05.02.2020)
4. Лукутин, Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 128 с.
5. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2020-2024 годы. – Москва: АО «Научный-технический центр единой энергетической системы», 2019. – 272 с.

ASSESSING THE FEASIBILITY OF SOLAR ENERGY IN THE KALININGRAD REGION

Nikishin Andrey Yurievich, Associate Professor
Osika Maksim, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: maksim.osyka1@gmail.com

In this article, we will analyze the feasibility of building a photovoltaic solar station in the Kaliningrad region, for which the data of solar activity in the region, we will compare them with the regions of the highest insolation in the country. We will also calculate the possible annual electricity generation of such a solar station and compare it with the energy-work of the Ushakovskaya wind farm.

УДК 620.971(470.26)(06)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ (ЭНЕРГОАУДИТ) ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Паршина Валентина Федоровна, канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: valentine.parshina@klgtu.ru

В статье рассматривается порядок проведения энергетического обследования предприятия в соответствии с действующим законодательством, определяются основные этапы документального и инструментального обследования, а также основные результаты процесса обработки и анализа полученных сведений. В статье также даются рекомендации по формированию показателей энергетической эффективности и проведению организационных мероприятий.

Энергетическое обследование – это сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте [1]

Энергетическое обследование может проводиться в отношении зданий, строений, сооружений, энергопотребляющего оборудования, объектов электроэнергетики, источников тепловой энергии, тепловых сетей, систем централизованного теплоснабжения, централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, иных объектов системы коммунальной инфраструктуры, технологических процессов, а также в отношении юридических лиц, индивидуальных предпринимателей.

Энергетическое обследование проводится, как правило, в добровольном порядке. Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц (каждые 5 лет) [1]:

- 1) органов государственной власти, органов местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц;
- 2) организаций с участием государства или муниципального образования;
- 3) организаций, осуществляющие регулируемые виды деятельности;
- 4) организаций, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- 5) организаций, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают 50 миллионов рублей за календарный год;
- 6) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Основными целями энергетического обследования являются:

- 1) получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- 2) определение показателей энергетической эффективности;
- 3) определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 4) разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки

Деятельность по проведению энергетического обследования вправе осуществлять только лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций в области энергетического обследования. Лицо, проводившее энергетическое обследование, составляет энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования и передает их в саморегулируемую организацию, членом которой оно является, для проверки соответствия требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, стандартам и правилам.

Требования к проведению энергетического обследования и его результатам и к форме энергетического паспорта утверждены приказом Минэнерго России от 30 июня 2014 г. № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» [2].

В целях проведения энергетического обследования энергоаудитором осуществляются следующие действия:

- 1) заключение договора с заказчиком;
- 2) сбор информации об объекте энергетического обследования;
- 3) обработка и анализ сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования;
- 4) визуальный осмотр и инструментальное обследование объекта энергетического обследования;
- 5) обработка и анализ сведений, полученных по результатам визуального осмотра и инструментального обследования объекта энергетического обследования;
- 6) разработка, составление и заполнение отчета, энергетического паспорта, подготовленного по результатам энергетического обследования.

К основным процессам обработки и анализа сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования, относятся:

- 1) анализ договоров заказчика с ресурсоснабжающими организациями;
- 2) анализ состояния фактически используемых систем снабжения энергетическими ресурсами;
- 3) определение структуры и анализ динамики расхода используемых энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом;
- 4) определение структуры и анализ динамики потребления по каждому виду используемых энергетических ресурсов в процентном отношении за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом;
- 5) разработка балансов по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом.

На основании анализа сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования, энергоаудитором определяется план проведения визуального осмотра и инструментального обследования, который представляет собой согласованную с заказчиком программу визуального осмотра и инструментального обследования.

Сведения, которые должны быть получены по результатам визуального осмотра и инструментального обследования объекта энергетического обследования, определяются в договоре и указываются в программе.

К основным процессам обработки и анализа сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования, визуального осмотра и инструментального обследования объекта, относятся:

- 1) расчет фактического расхода используемых энергетических ресурсов отдельно по элементам систем использования энергетических ресурсов;
- 2) оценка эффективности использования энергетических ресурсов отдельно по элементам систем использования энергетических ресурсов;
- 3) расчет и оценка неучтенного потенциала используемых энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражениях отдельно по элементам систем использования энергетических ресурсов;
- 4) определение структуры и анализ динамики расхода, потребления и потерь по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, отдельно по каждому элементу систем использования энергетических ресурсов;
- 5) составление баланса по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, отдельно по каждому элементу систем использования энергетических ресурсов;
- 6) расчет фактического и нормативного расходов используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год отдельно по каждому элементу систем использования энергетических ресурсов;
- 7) расчет и оценка эффективности использования энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год отдельно по каждому элементу систем использования энергетических ресурсов;
- 8) расчет и оценка потенциала, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, по каждому виду используемых энергетических ресурсов отдельно по элементам систем использования энергетических ресурсов.

Отчет разрабатывается и заполняется на основании обработанных и проанализированных сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования, его визуального осмотра и инструментального обследования.

Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования объекта энергетического обследования, разрабатывается и заполняется на основании сведений, указанных в отчете [3]

Одним из наиболее существенных вопросов, возникающих при проведении энергетических обследований, является оценка эффективности энергоиспользования. Данную оценку проводят по ряду количественных характеристик, называемых показателями (индикаторами) энергоэффективности. Перечень возможных показателей энергоэффективности приведен в Табл. 1

Таблица 1

Перечень показателей энергетической эффективности

№	Показатели энергетической эффективности
1	Удельный расход энергоресурсов (электроэнергии) на единицу выпускаемой продукции
2	Доля затрат на энергоресурсы (электроэнергию) в себестоимости продукции
3	Потери электрической и тепловой энергии
4	Уровень загрузки электрооборудования
5	К.п.д. энергетических установок и электродвигателей
6	Коэффициент мощности ($\text{tg } \varphi$ или $\cos \varphi$) электрической сети
7	Превышение фактического потребления реактивной энергии ее экономического значения, установленного в договоре
8	Показатели качества электрической энергии
9	Уровень средств автоматического регулирования режимов энергопотребления и их технического состояния
10	Характеристики графиков активной и реактивной нагрузки (коэффициент неравномерности)
11	Постоянная составляющая энергопотребления, не зависящая от объемов производства предприятия
12	Расход энергоресурсов (электроэнергии) на собственные и технологические нужды для электростанций и предприятий
13	Доля бюджетных расходов, направляемых на дотации за потребляемые энергоресурсы
14	Количество видов продукции и услуг, сертифицированных по энергоэффективности
15	Доля энергетических расходов в бюджете учреждения
16	Удельный расход энергоресурсов на одного сотрудника (или учащегося) бюджетной организации

Методика проведения энергоаудита не должна зависеть от направления деятельности предприятия. Все действия должны осуществляться в стандартном алгоритме.

Проведение энергетического обследования позволяет выделить первоочередные организационные мероприятия по снижению энергопотребления без существенных затрат, а также определить, что надо сделать для энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Для промышленного предприятия очень важно провести анализ договоров с энергоснабжающими организациями и акта разграничения балансовой принадлежности. На плату за потребленную электрическую энергию и мощность существенно влияет тарифный план, поэтому анализ правильной выбранной ценовой категории, качества планирования энергопотребления и применения тарифов позволит снизить затраты. Важно проверить состояние учета потребления энергоресурсов и контроля качества.

Основным условием работы электрической сети с минимальными потерями является ее рациональное построение [4]. При этом особое внимание должно быть уделено правильному определению точек деления в замкнутых сетях, экономичному распределению активных и реактивных мощностей, внедрению замкнутых и полужамкнутых схем.

Типовые организационные мероприятия по снижению затрат предприятия на энергоресурсы приведены в Табл. 2

Таблица 2

Типовые организационные мероприятия по энергосбережению

№	Наименование организационного мероприятия
1	Проведение энергетического обследования и составление энергетического паспорта
2	Внедрение системы энергоменеджмента
3	Постоянный мониторинг энергопотребления
4	Периодическая проверка и корректировка договоров на энергоснабжение
5	Оптимизация структуры системы электроснабжения
6	Соблюдение правил эксплуатации и обслуживания систем энергоснабжения и отдельных энергоустановок, введение графиков включения и отключения систем освещения, вентиляции
7	Проведение периодических «рейдов» проверки эффективности потребления энергоресурсов
8	Ведение разъяснительной работы с сотрудниками по вопросам энергосбережения, агитационная работа, повышение квалификации ответственных за энергосбережение, таблички о необходимости экономии энергоресурсов
9	Разработка системы поощрения работников за снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии, с одновременным введением мер административной ответственности за неэффективное потребление (использование) энергоресурсов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 26.07.2019 № 241-ФЗ) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

2 Приказ Минэнерго России от 30 июня 2014 г. № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования министерство энергетики РФ»

3 Приказ Минэнерго России от 30 июня 2014 г. № 401 «Об утверждении порядка представления информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»

4 Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. 256 с.

ENERGY SURVEYS (ENERGY AUDIT) OF ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

Parshina Valentina Fedorovna, Dr.of sc.

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: valentine.parshina@klgtul.ru

The article discusses the procedure for conducting an energy inspection of an enterprise in accordance with the current legislation, identifies the main stages of documentary and instrumental inspection, as well as the main results of the processing and analysis of the information received.

The article also provides recommendations on the formation of energy efficiency indicators and organizational measures.

УДК 620.953

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Харитонов Максим Сергеевич, канд. техн. наук, доцент
Шульган Владимир Игоревич, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: maksim.haritonov@klgtu.ru; st.kalcifer@mail.ru

В статье рассмотрены тенденции развития биоэнергетики с позиции использования твердой биомассы древесного происхождения. Представлен сравнительный анализ методов термохимической переработки древесных отходов для получения электрической энергии. Дана оценка объемов производства древесных отходов на территории Калининградской области, выполнен расчет энергетического потенциала древесной биомассы для развития систем распределенной генерации в соответствии с основными положениями энергетической стратегии России.

Мировые тенденции в области биоэнергетики

Биоэнергетика предполагает использование широкого спектра биологических материалов в энергетических целях. Их можно преобразовать в тепловую энергию, электричество и топливо для транспорта (биотопливо) с помощью различных технологий. Существует множество устоявшихся путей получения энергии из биомассы, которые технически проверены и доступны на коммерческом уровне. В то же время в разработке находится и ряд новых технологий. Традиционным методом использования биомассы является сжигание древесины или древесного угля, а также навоза и других сельскохозяйственных остатков простыми, экологически вредными и неэффективными способами. Учитывая потенциальные экологические, социальные и экономические последствия использования традиционных способов производства энергии, устойчивое использование «чистой» (нетрадиционной) биоэнергии является приоритетной задачей [1].

Биомасса составляет наибольшую долю в мировом энергообеспечении среди всех возобновляемых источников энергии. Она обеспечивает энергией не только системы отопления и транспорт, но и производ-

ство электроэнергии. На долю всех видов биоэнергетики приходится около 12% от общего конечного потребления энергии, при этом современные технологии биоэнергетики обеспечивают приблизительно 5 % от общего мирового потребления энергии (рис. 1) [2].

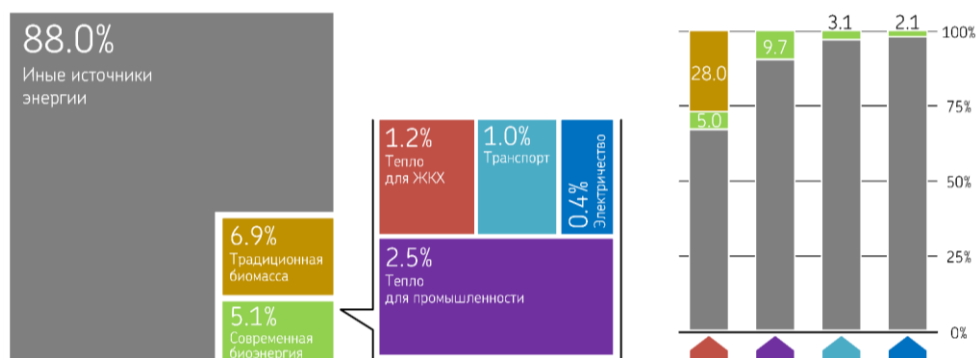


Рис.1 Расчетные доли биоэнергетики в общем конечном потреблении энергии, 2018 г.

Современная биоэнергетика обеспечивает производство около 8,6% мировой энергии, используемой для отопления, 3,1% энергии для транспорта и 2,1% энергии на электроснабжение. Использование современной биоэнергии наиболее быстро растет в электроэнергетическом секторе - примерно на 6,7% в год за последние пять лет - по сравнению с около 4,4% на транспортный сектор и только около 1,1% для отопления.

В странах ЕС для производства электроэнергии из биомассы применяются специализированные электростанции, в том числе на основе когенерационных установок. В качестве источника энергии применяются бытовые и древесные отходы, биогаз и жидкое биотопливо (рис. 2), при этом наибольшая установленная мощность генерирующего оборудования характерна для электростанций на древесных отходах [3].

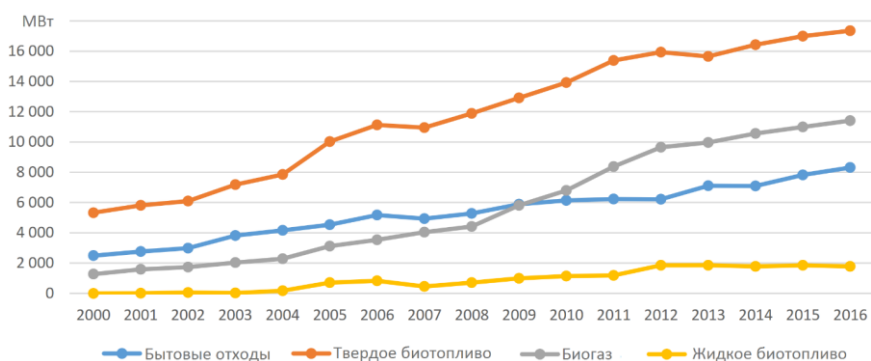


Рис. 2 Динамика изменения установленной мощности европейских био-электростанций

Технологии производства электроэнергии из древесной биомассы

В основе процессов получения электроэнергии из биомассы лежат термохимические технологии: сжигание, быстрый пиролиз и газификация, которые реализуются с использованием различного оборудования и характеризуются различными показателями эффективности (рис. 3).

Простейшим способом является прямое сжигание. Он характеризуется низким электрическим КПД, однако допускает использование широкого спектра оборудования и является наиболее дешевым по капиталовложениям [4].

Технология быстрого пиролиза представляет из себя процесс химического разложения древесных отходов без доступа кислорода. Данный способ позволяет получить высокоэнергоёмкое твердое биотопливо, удобное для транспортировки. КПД технологии быстрого пиролиза значительно выше, чем у прямого сжигания [5,6].

Одной из самых современных является технология газификации древесных отходов. Она имеет наибольшую эффективность среди рассматриваемых способов и позволяет получать газ, который может быть далее использован в газопоршневых установках для производства электроэнергии. Сложностью реализации этого способа является ограниченный выбор оборудования на рынке, а также его высокая стоимость [7,8]. Однако с учетом высоких энергетических показателей технологии газификации данное направление биоэнергетики является одним интенсивно развивающихся.

В частности, американская компания «Aries Clean Energy», образованная в 2010 году, ориентирована на строительство био-электростанций на основе использования технологий нисходящей газификации и

газификации в псевдоожоженном слое (рис. 4) [9]. Предлагаемые компанией технологические решения позволяют превращать отходы в удобный для транспортировки биоуголь. В процессе функционирования таких станций вырабатывается тепловая энергия, которая может быть далее использовано для отопления, горячего водоснабжения или выработки электроэнергии [10].

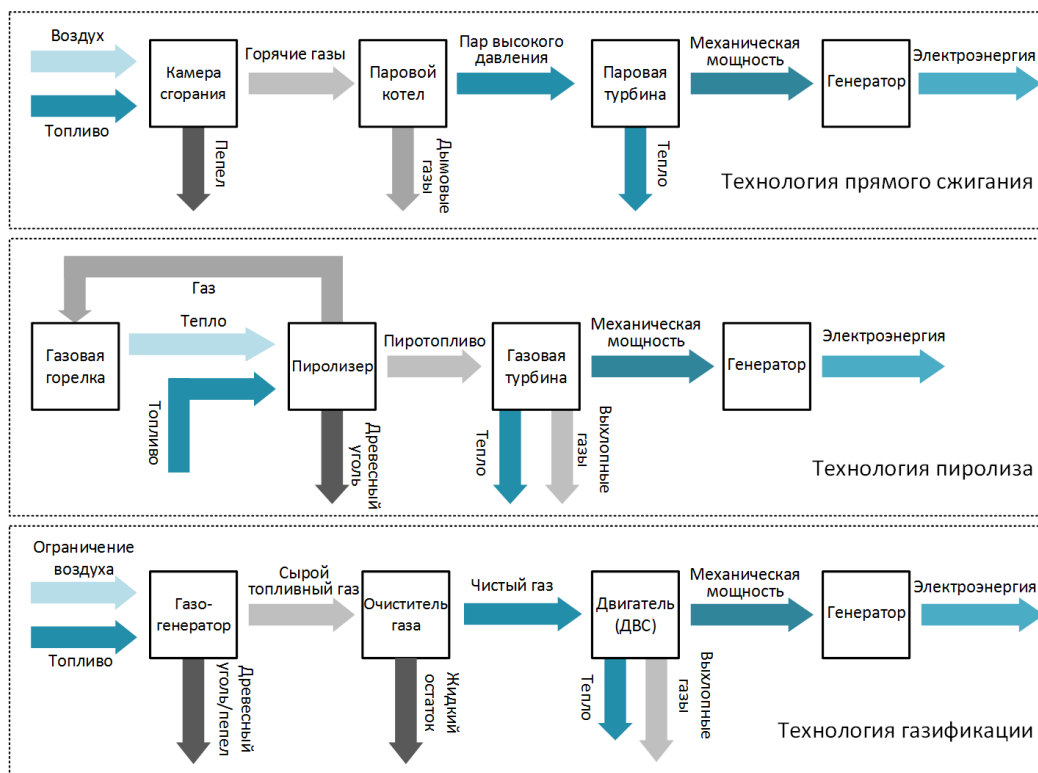


Рис. 3 Наиболее распространенные технологии получения электрической энергии из твердой биомассы

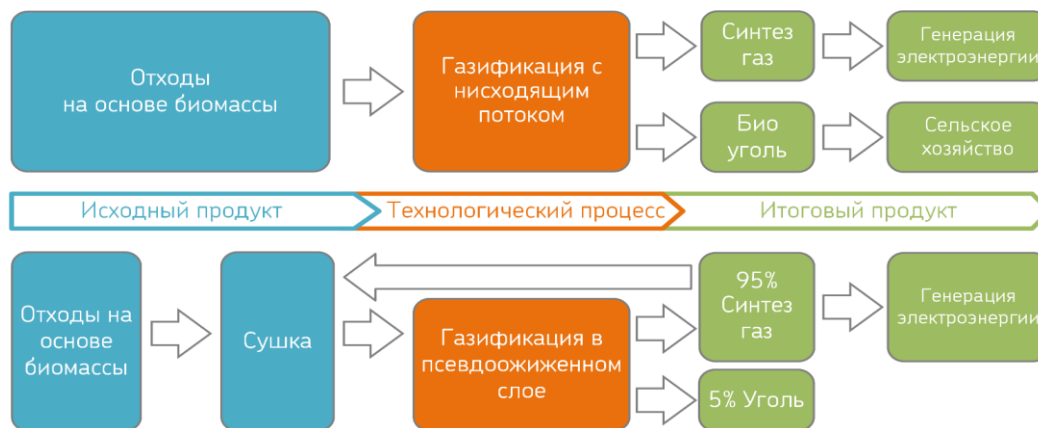


Рис. 4 Технологические схемы процессов газификации твердой биомассы, используемые на био-электростанциях производства «Aries Clean Energy»

Потенциал древесной биомассы в Калининградской области

Древесные отходы образуются в процессе лесозаготовки и дальнейшей лесопереработки. В зависимости от вида производства доля отходов может превышать 80% от исходного объема древесины. В то же время применяются технологии, позволяющие использовать часть отходов для дальнейшего создания готовой продукции. По результатам проведенного анализа данных о величине образования отходов [11] были получены энергетические диаграммы процесса переработки древесины с учетом основных технологических операций (рис. 5).

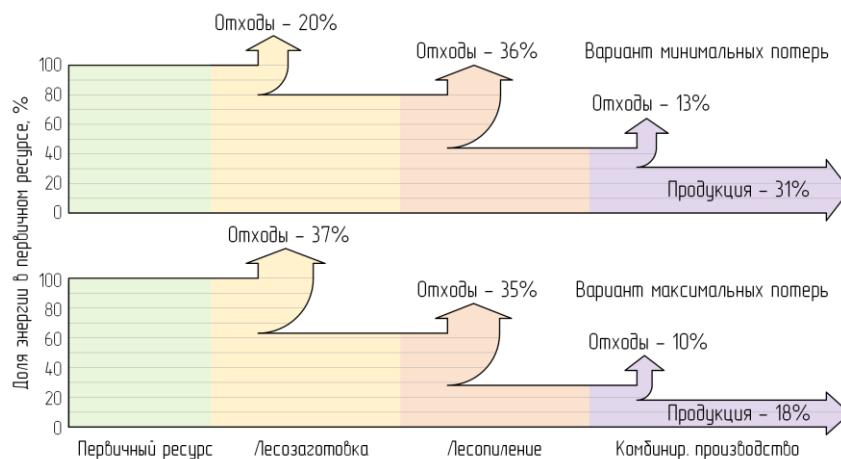


Рис. 5 Доля отходов в процессе производства продукции лесной промышленностью

Лесозаготовительные работы на территории Калининградской области с ведутся с различной интенсивностью во всех девяти лесничествах региона. По отчетным данным за 2018 год общий объем лесозаготовки составил 186 тыс. м³ (табл. 1) [12]. Лесной план на период 2019-2028 г. [12] предполагает ежегодные лесозаготовки в объеме 500-540 тыс. м³ при полном освоении плана. Анализ данных за период 2009-2018 гг. показал усредненное выполнение плана лесозаготовок на уровне 37%. С учетом данной величины была составлена карта-схема планируемого и ожидаемого освоения лесных ресурсов на территории Калининградской области на перспективу до 2025 г. (рис. 6).

Таблица 1

Объем заготовок в лесничествах за период с 2009 по 2017 год по видам вырубок

Наименование лесничества	Объем заготовки при рубке, тыс. м ³ ликвидной древесины					
	спелые и перестойные лесные насаждения		уход за лесами		Поврежденные и погибшие лесные насаждения	
	всего	за год	всего	за год	всего	за год
Багратионовское	8,9	1,0	2,0	0,2	18,5	2,1
Гвардейское	35,5	3,9	5,6	0,6	106,2	11,8
Железнодорожное	44,2	4,9	22,4	2,5	212,1	23,6
Калининградское	16,6	1,8	3,3	0,4	63,7	7,1
Краснознаменское	43,5	4,8	94,7	10,5	211,1	23,5
Нестеровское	7,5	0,8	38,3	4,3	45,8	5,1
Полесское	51,7	5,7	46,1	5,1	240,1	26,7
Славское	7,4	0,8	26,0	2,9	84,1	9,3
Черняховское	36,6	4,1	30,6	3,4	157,4	17,5

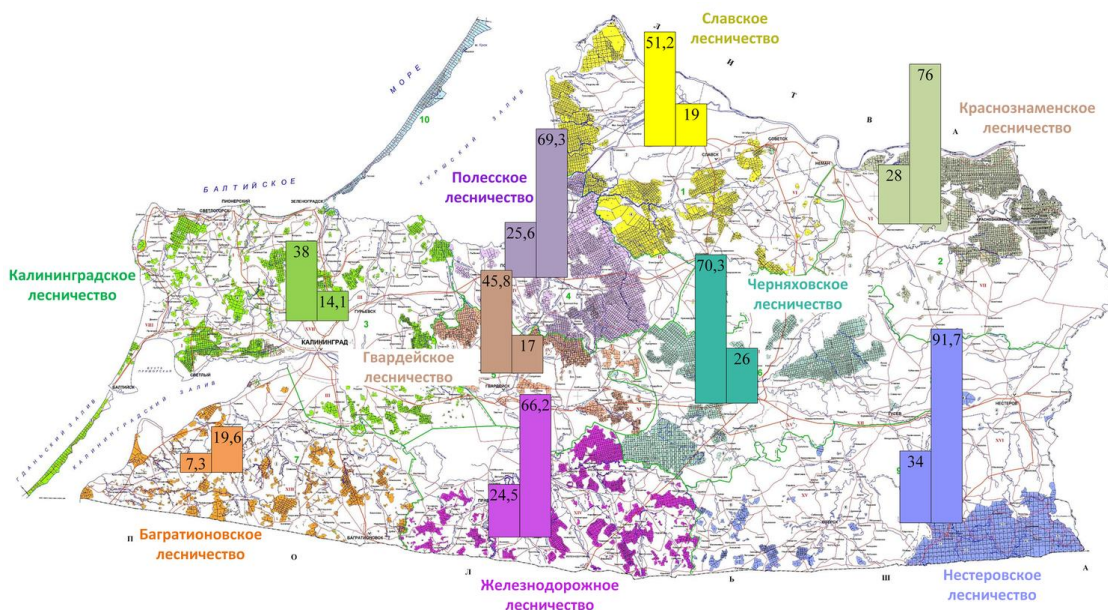


Рис. 6 Запланированные и ожидаемые объемы лесозаготовок в Калининградской области (тыс. м³)

С учетом особенностей технологических процессов получения электрической энергии путем сжигания, быстрого пиролиза и газификации древесных отходов [11,13,14] по данным о планируемых объемах лесозаготовок в отдельных лесничествах были рассчитаны приближенные значения установленной мощности электростанций при условии использования исключительно местных древесных отходов (табл. 2).

Таблица 2

Расчетная установленная мощность перспективных ТЭЦ по лесничествам региона

Наименование лесничества	Количество отходов в час в м ³	Мощность электрическая/тепловая, МВт		
		Сжигание	Быстрый пиролиз	Газификация
Нестеровское	1,16	0,16/0,40	0,27/0,67	0,72/0,65
Краснознаменское	0,96	0,13/0,33	0,22/0,55	0,59/0,54
Черняховское	0,89	0,12/0,31	0,20/0,51	0,55/0,50
Полесское	0,88	0,12/0,30	0,20/0,50	0,54/0,49
Железнодорожное	0,84	0,12/0,29	0,19/0,48	0,52/0,47
Славское	0,65	0,09/0,23	0,15/0,37	0,40/0,36
Гвардейское	0,58	0,08/0,20	0,13/0,33	0,36/0,32
Калининградское	0,48	0,07/0,17	0,11/0,28	0,30/0,27
Багратионовское	0,25	0,03/0,09	0,06/0,14	0,16/0,14

С учетом программы развития региональной энергетики [15] и планов муниципалитетов [16] по результатам проведенных исследований была составлена обобщенная карта с указанием наиболее перспективных с позиции развития распределенной генерации площадок для размещения ТЭЦ на древесных отходах в пределах населенных пунктов (рис. 7). На карте отмечены районы сбора древесных отходов и годовой объем отпуска тепловой энергии [15] в рассматриваемых городах. Сооружение мини-ТЭЦ в центрах электрических и тепловых нагрузок позволит решить проблему утилизации древесных отходов и обеспечить электро- и теплоснабжение потребителей по принципу распределенной энергетики.

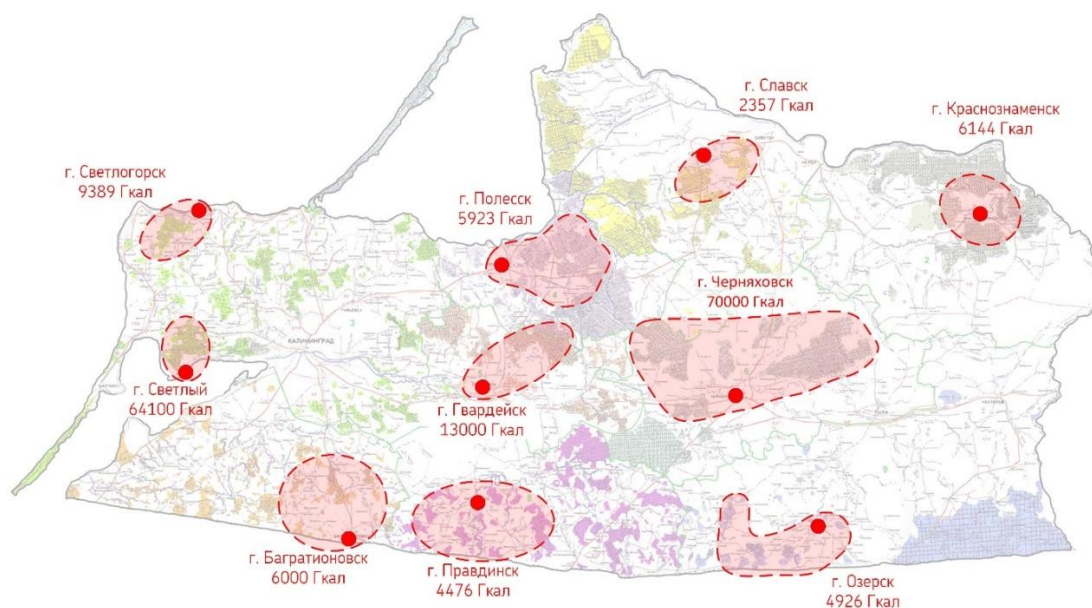


Рис. 7 Перспективные площадки размещения мини-ТЭЦ на территории Калининградской области

Заключение

По результатам выполненного комплекса исследований можно сделать вывод о наличии на территории Калининградской области доступного для освоения потенциала древесных отходов, главным образом в виде отходов лесозаготовки. В то же время его освоение затруднено в виду территориальной разобщённости районов проведения лесозаготовительных работ. В заданных условиях в качестве перспективного решения возможно рассмотреть когенерационные установки малой мощности в составе систем распределенной генерации. Применение установок данного типа возможно, как на предприятиях лесной промышленности в непосредственной близости к месту образования древесных отходов, так и в ближайших муниципальных образованиях вблизи центров электрических и тепловых нагрузок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Renewables 2020. Global status report // Электрон. дан. Режим доступа URL: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf (дата обращения: 05.09.2020).
- 2 Перспективы глобального перехода к возобновляемой энергетике // Электрон. дан. Режим доступа URL: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/1900916_GSR_2019_Perspectives_Russian.pdf (дата обращения: 05.09.2020).
- 3 European bioenergy day: What is the EU-28 Bioenergy Consumption? // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.europeanbioenergyday.eu/bioenergy-facts/bioenergy-in-europe/what-is-the-eu28-bioenergy-consumption/> (дата обращения: 20.11.2019)
- 4 Попель О.С. Энергия биомассы // Энергия: экономика, техника, экология. – 2016. – № 11. – С. 2-11.
- 5 Энергетическое использование жидких продуктов быстрого пиролиза древесины / С.А. Забелкин, Д.В. Тунцев, А.Н. Грачев, В.Н. Башкиров // Лесной вестник. – 2010. – № 4. – С. 79-83.
- 6 Технология быстрого пиролиза // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://energolesprom.ru/tehnologiya/> (дата обращения: 18.03.2020).
- 7 Газификация древесных отходов / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, Д.А. Ахметова, Р.Р. Зиятдинов, А.Р. Хабибуллина // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 8. – С. – 108-111.
- 8 Газификация древесины и сельскохозяйственных отходов // Электрон. дан. Режим доступа URL: http://c-a-m.narod.ru/techno/wood_gasification_theory.html (дата обращения: 18.03.2020).
- 9 Delivering clean electrical or thermal energy from organic materials // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ariescleanenergy.com/gasification/> (дата обращения: 03.09.2020).
- 10 Case Studies & Projects // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ariescleanenergy.com/resources/case-studies/> (дата обращения: 03.09.2020).
- 11 Харитонов М.С., Шульган В.И. Перспективы использования древесных отходов в системах распределенной генерации на территории Калининградской области // Вестник молодежной науки. – 2020. – №2 (24). – 8 с.
- 12 Лесной план Калининградской области. – 2018. 24 с.
- 13 Головков С.И., Коперин И.Ф., Найденов В.И. Энергетическое использование древесных отходов. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.
- 14 Лямин В. А. Газификация древесины. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 260 с.
- 15 Схема и программа перспективного развития Калининградской области на 2020-2024 годы. – 2019. 19 с.
- 16 Муниципальные образования Калининградской области // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://gov39.ru/vlast/muni/> (дата обращения: 18.03.2020).

ANALYSIS OF THE WOOD BIOMASS POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF THE DISTRIBUTED GENERATION IN THE KALININGRAD REGION

Kharitonov Maxim Sergeevich, Dr.Sc.(eng.), associate professor
Shulgan Vladimir Igorevich, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: maksim.haritonov@klgtu.ru

The article concerns the development trends of bioenergy from the standpoint of solid wood biomass. The authors provide comparative analysis of thermochemical methods for wood waste processing to obtain electrical energy. An assessment of the wood waste volumes production in the Kaliningrad region is given. The calculation of the wood biomass energy potential for the development of distributed generation systems is made in accordance with the main provisions of the Energy Strategy of Russia.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТКО В СИСТЕМАХ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Харитонов Максим Сергеевич, канд. техн. наук, доцент
Демидов Никита Аркадьевич, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: maksim.haritonov@klgtu.ru

Рассмотрены энергетические показатели основных технологий производства электрической и тепловой энергии при утилизации ТКО. Дана оценка объемов образования и накопления ТКО на территории Калининградской области. Обоснован выбор технологии плазменной газификации для утилизации ТКО с позиции экологии и эффективности. Изложены результаты расчета прогнозируемой выдачи тепловой и электрической мощности с учетом объемов поступления ТКО и характеристик технологии плазменной газификации.

Введение

Мировые тренды развития энергетики предполагают увеличения доли использования возобновляемых и экологически чистых источников энергии. Активно развиваются и применяются технологии использования сопутствующих продуктов производства от различных отраслей промышленности и экономики. К сопутствующим продуктам как правило относят: отходы деревообработки, твёрдые коммунальные отходы (ТКО), сельскохозяйственные отходы. В настоящее время в Калининградской области существует проблема накопления отходов при отсутствии их возврата во вторичное сырьё. Основная часть отходов, которая составляет порядка 85% транспортируется на полигоны для дальнейшего размещения, около 10% теряется при транспортировке, остальные 5% проходят вторичную переработку [1]. Размещение ТКО на полигонах приносит значительный экологический и экономический ущерб, а также уменьшает туристическую привлекательность региона. Опыт европейских стран показывает, что ТКО можно использовать для выработки тепловой и электрической энергии. Наиболее распространёнными и экологически безопасными способами получения энергии из ТКО является: сжигание, пиролиз, плазменная газификация [2].

Второй проблемой Калининградской области является дефицит тепловой мощности при перспективном распределении тепловой нагрузки к 2032 году.[3] Так же в связи с возможным переходом Калининградской области на изолированный режим работы возникает потребность в манёвренном генерирующем комплексе, работающем на местных энергетических ресурсах, например ТКО. Согласно задачам, поставленным в контексте Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года [4]. Необходимо развивать экологически чистые и ресурсосберегающие направления энергетики, помогающие достичь высокой энергетической эффективности и рационального природопользования. Для того, чтобы выбрать оптимальную технологию переработки ТКО необходимо выделить преимущества и недостатки каждой технологии с учётом особенностей ТКО на территории Калининградской области.

Особенности ТКО на территории Калининградской области

Согласно территориальной схеме обращения с отходами, ТКО неравномерно расположены по территории области, значительное образование которых происходит в городском округе Калининград (рис. 1). Неравномерность расположения отходов влечёт увеличение расходов на их транспортировку к объектам размещения (рис. 2).

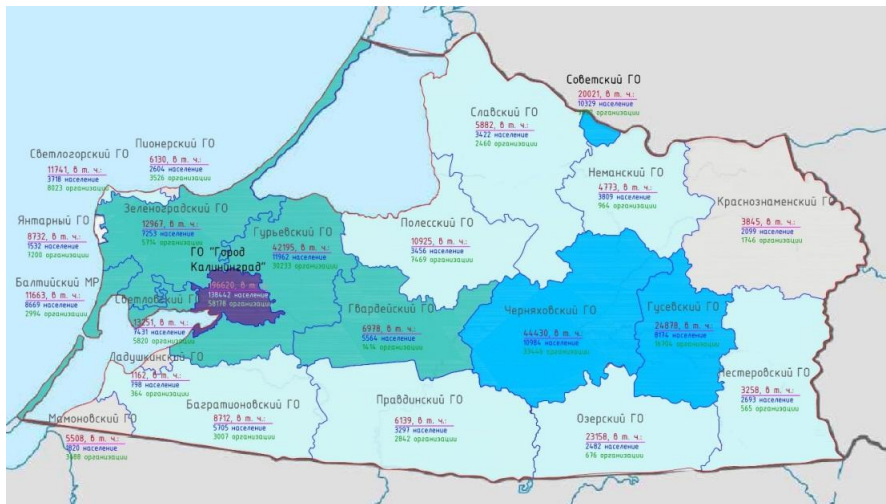


Рис. 1 Схема распределения расчётных объёмов образования ТКО в Калининградской области

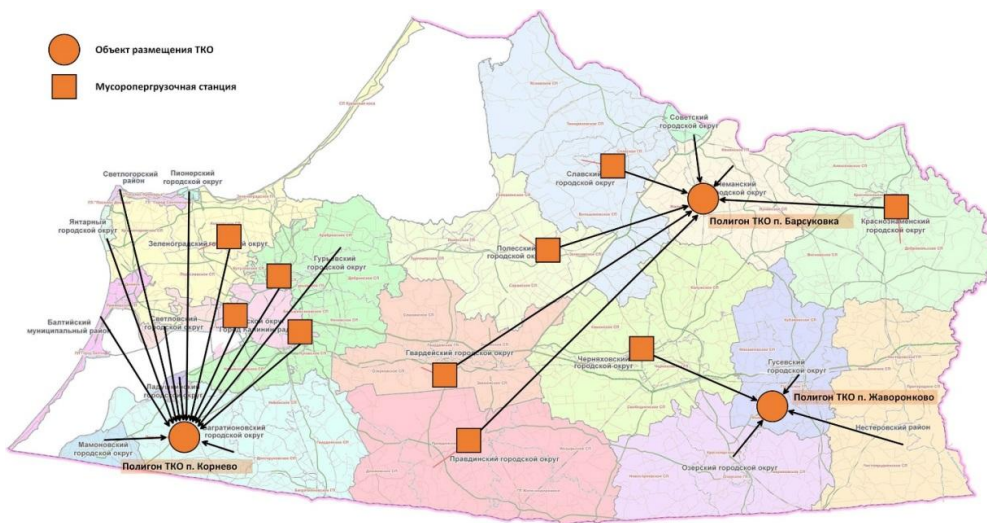


Рис. 2 Схема перспективного движения ТКО на объекты размещения в Калининградской области

К ключевым характеристикам ТКО, учитываемым при выборе технологии по их утилизации относятся: плотность, влажность и морфологический состав (таблица 1).

Таблица 1

Основные характеристики ТКО на территории Калининградской области

Вид ТКО	Морфологический состав, %	Влажность, %	Плотность, кг/м ³
Пищевые отходы	15,7	70	635
Растительные отходы	5,5	60	640
Бумага	20	6	384
Картон	5,6	5	384
Древесина	5	20	850
Металлолом	1,5	3	250
Текстиль	4	10	210
Кожа	0,5	10	1000
Стекло	11	2	579
Полимеры	11,6	2	85-220
Песок, пепел и т.д.	19,6	8	2500

Современные методы утилизации ТКО

Анализируя опыт Европейских стран в сфере обращения отходов, можно проследить тенденцию к уменьшению количества полигонов по складированию отходов. Например, в Швеции доля складированных отходов составляет 1% от их общего числа [5]. К ТКО могут применять различные методы утилизации, включающие сжигание с использованием различных технологий (колосниковой решётки, в кипящем слое и др.), пиролиз и плазменную газификацию (таблица 2).

Основные показатели технологий утилизации ТКО

Показатели	Единицы измерения	Технология		
		Сжигание	Пиролиз	Плазменная газификация
Образующиеся продукты	-	-	био-масло газ, уголь	синтез-газ
Требовательность к влажности	-	требователен	требователен	не требователен
Удельные капиталовложения	тыс. руб. / 1т ТКО в год	17-30	14-20	20-24
Удельная стоимость переработки	руб. / 1т ТКО	700-1200	600-1100	1800-2300
Удельные эксплуатационные затраты	руб. / 1т ТКО	1500-2000	1300-1800	2000-2500
Удельные энергозатраты	кВт·ч / 1т ТКО	50-70	50-70	500
Наличие отходов производства	% от массы ТКО	23-28 (зола, шлак)	25-30 (коксовый остаток)	остеклованный шлак
Загрязнения почвы	-	шлакоотвал	коксовый остаток	нет
Загрязнение атмосферы	-	тяжёлые металлы	в пределах нормы	в пределах нормы
Производство электроэнергии	МВт·ч / 1т ТКО	0,40	0,30	0,5

Газификация представляет собой частичное окисление с меньшим количеством кислорода что требует процесс сжигания. [6]. Рабочая температура газификации внутри реакторной зоны обычно находится в пределах от 800 °С до 1200 °С в зависимости от типа реактора и состава сырья. В результате процесса газификации получается синтез-газ, представляющий собой смесь монооксида углерода (СО), водорода (H₂), диоксида углерода (СО₂), метана (СН₄) и других низкомолекулярных углеводородов и остеклованный шлак [7], который может быть использован в строительстве. Процесс газификации более выгоден чем сжигание из-за возможности получения синтез-газа, который в последствии может быть использован в качестве топлива.

Метод плазменной газификации не требует предварительной сортировки и сушки отходов, что особенно актуально в Калининградской области, поскольку регион относится к переходному между морским и умеренно континентальным видом климата [8], обладающим высоким уровнем влажности, которая колеблется в летний период в диапазоне 73% – 78%, в зимний период 82% – 87%.

В процессе газификации образуются смолы и другие нежелательные продукты в синтез-газе, однако проведённые опыты показывают, что при повышении температуры плазменной дуги заметно снижение нежелательных продуктов в синтез-газе и смол [9]. В настоящее время активно продвигаются исследования по оптимизации условий реакции для повышения выхода синтез-газа и минимизации количества нежелательных побочных продуктов. [10].

Пиролиз – процесс термохимического разложения, проводимый в условиях дефицита кислорода, при температуре в диапазоне от 300 °С до 650 °С [11]. Основным продуктом пиролиза являются газ. Однако выход и химический состав продуктов пиролиза непосредственно зависит от морфологического состава сырья и влажности, и скорости протекания пиролиза. При быстром пиролизе первичными продуктами является био-масло и газ, при медленном пиролизе основным продуктом является уголь [12].

Для дальнейшего анализа перспектив использования ТКО в качестве источника энергии для распределённой генерации на территории Калининградской области остановимся на методе плазменной газификации, поскольку он обеспечивает минимальные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и неприхотлив к морфологическому составу и влажности ТКО.

Анализ перспектив

Опираясь на территориальную схему обращения с отходами, составлена таблица прогнозных образований ТКО до 2023 года (таблица 3). Согласно схеме теплоснабжения городского округа Калининград (рис. 3), с учётом прогнозируемого объёма потребления тепловой энергии на перспективу до 2032 г. на ряде районных тепловых станций (РТС) (таблица 4) существует дефицит тепловой мощности. РТС с прогнозируемым дефицитом мощности показаны на рис. 3 красным цветом, а с отсутствием дефицита – зелёным.

Таблица 3

Прогнозные значения образования ТКО до 2023 года

Год	2020	2021	2022	2023
Городской округ «Город Калининград» (Ленинградский район)	73 534,6	74 197,7	74 866,9	75 542,0
Городской округ «Город Калининград» (Московский район)	71 932,5	72 581,1	73 235,7	73 896,1
Городской округ «Город Калининград» (Центральный район)	67 320,5	67 927,6	68 540,2	69 158,3

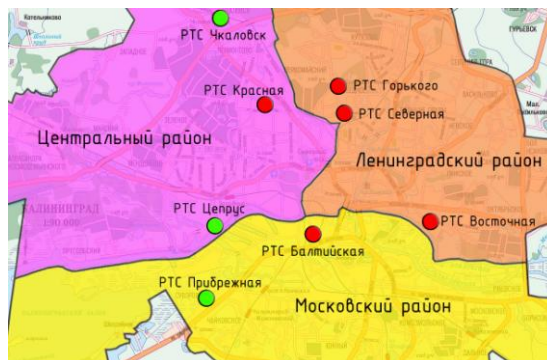


Рис. 3 Расположение РТС на территории города Калининград

Таблица 4

Перечень РТС с прогнозируемым дефицитом тепловой мощности

Источник энергии	Тепловая мощность, Гкал/ч	Потери тепловой энергии, Гкал/ч	Присоединенная нагрузка (перспектива до 2032 г.), Гкал/ч	Резерв (дефицит) мощности, Гкал/ч
РТС Северная	192,9	12,83	356,35	-176,28
РТС Балтийская	52,21	2,50	70,03	-20,32
РТС Восточная	99,4	5,78	190,40	-96,78
РТС Красная	21,64	1,78	41,97	-22,10
РТС Горького	29,74	1,74	56,64	-28,64

Для расчёта количества образующейся электрической или тепловой энергии будут применяться параметры мобильной установки плазменной газификации «PLAZARIUM MGS» [13] производства отечественной компании PLAZARIUM (таблица 5).

Таблица 5

Усреднённые энергетические характеристики установка «PLAZARIUM MGS»

Характеристики	Значение на 1 кг отходов в час
Объём производства синтез-газа, н.м ³	1,1-4,8
Суммарная выработка электрической энергии, кВт·ч	1,5-5,3
Потребление энергии на собственные нужды, кВт·ч	0,5-1,5
Остаточная электрическая энергия для использования, кВт·ч	1,0-3,8
Выработка тепловой энергии в виде пара и горячей воды, кВт·ч	2,0-6,8

Количество образующихся объёмов ТКО за единицу времени определяется по выражению (1).

$$P_{\text{ТКО}} = \frac{N \cdot \mu}{\tau}, \text{ т/час} \quad (1)$$

где N – количество ТКО, ежегодно поступающего на объект размещения, т;
 μ – доля перерабатываемого сырья от общего объёма (таблица 6);
 τ – количество часов в году.

Количество получаемого синтез-газа из ТКО за 1 час определяется по выражению (2).

$$V_{\text{синтез-газа}} = P_{\text{ТКО}} \cdot 10^3 \cdot \theta, \text{ н.м}^3/\text{час} \quad (2)$$

где θ – объём производимого синтез-газа на 1 кг отходов.

С учётом КПД установки, возможная генерируемая тепловая энергия определяется по выражению (3) (таблица 7).

$$Q_{\text{тепл.}} = V_{\text{синтез-газа}} \cdot k \cdot \eta_{\text{к}} \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал /час} \quad (3)$$

где k – калорийность 1 м³ синтез-газа;

С учетом КПД силовой установки и генератора, а также затрат на собственные нужды, возможная выдаваемая электрическая мощность определяется по выражению (4):

$$Q_{\text{эл}} = \frac{V_{\text{синтез-газа}}}{3600} \cdot k \cdot \eta_{\text{с.у.}} \cdot \eta_{\text{г.}} \cdot k_{\text{с.н.}}, \text{ Вт} \quad (4)$$

Таблица 6

Значения коэффициентов, принятые в расчётах

Коэффициент	μ	τ	θ	k	$\eta_{\text{с.у.}}$	$\eta_{\text{г.}}$	$k_{\text{с.н.}}$
Размерность	о.е.	ч	н.м ³ /кг	ккал/н.м ³	о.е.	о.е.	о.е.
Значение	0,79	8760	3	7600	0,5	0,9	0,67

Результаты прогнозируемой выработки тепловой и электрической энергии

Район	Образование ТКО, т/ч	Объём производства синтез-газа, м ³ /ч	Тепловая мощность, Гкал/ч	Электрическая мощность, МВт
Ленинградский район	6,813	20439	155,3	13,1
Московский район	6,664	19992	151,9	12,7
Центральный район	6,181	18543	140,9	11,8

Заключение

По предварительным расчётам перспективная тепловая генерация на базе отечественных установок «PLAZARIUM MSG» обеспечит резерв тепловой мощности, а во время спада тепловой нагрузки будет обеспечивать электроэнергией ближайшие центры электрических нагрузок. К тому же установки плазменной газификации обладают минимальными и соответствующим действующим нормам выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, что позволит расположить их в черте города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Постановление правительства Калининградской области от 19 марта 2012 года о целевой Программе Калининградской области «Обращение с отходами производства и потребления Калининградской области на 2012-2016 годы».
- 2 Фрумкин Ф.Б. Новые эффективные способы утилизации и переработки ТБО / Фрумкин Ф.Б., Родионовская И.С. // Международные научно-практические конф. (30 марта 2018): материалы. – Москва 2018. – С. 392-398.
- 3 Схема теплоснабжения городского округа «город Калининград» до 2032 года.
- 4 Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года.
- 5 Milios L. Municipal waste management in Sweden; 2013 1–17.
- 6 Basu P. Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction — Practical design and theory. 2nd ed. CA, USA: Elsevier Inc.; 2013.
- 7 Ложкин С.Г. Плазменная переработка ТБО – Российская реальность / Ложкин С.Г., Котляр Э.А. // Твёрдые бытовые отходы. 2015. – №1. – С. 24-25.
- 8 Государственный доклад «об Экологической обстановке в Калининградской области в 2017 году»
- 9 Yuun Y, Namkung W, Cho M, Chung JW, Kim YS, Lee JH, et al. Demonstration of thermal plasma gasification/vitrification for municipal solid waste treatment. Environ Sci Technol 2010;44:6680–4. <http://dx.doi.org/10.1021/es101244u>.
- 10 Campoy M, Gomez-Barea A, Ollero P, Nilsson S. Gasification of wastes in a pilot fluidized bed gasifier. Fuel Process Technol 2014;121:63–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuproc.2013.12.019>.
- 11 Mohan D, Pittman CU, Steele PH. Pyrolysis of wood/biomass for bio-oil: A critical review. Energy Fuel 2006;20:848–89. <http://dx.doi.org/10.1021/ef0502397>.
- 12 Basu P. Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction – Practical design and theory. 2nd ed. CA, USA: Elsevier Inc.; 2013.
- 13 Мобильные установки плазменной газификации отходов [Электронный ресурс] URL: <http://www.plazarium.com/ru/developments/plasma-gasification-units/plazarium-mgs> (дата обращения: 09.05.2020).

PROSPECTS FOR USING SOLID COMMUNAL WASTE IN DISTRIBUTED GENERATION SYSTEMS IN KALININGRAD REGION

Kharitonov Maxim Sergeevich, Dr.Sc.(eng.), associate professor
Demidov Nikita Arkadyevich, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: maksim.haritonov@klgtu.ru

The main energy indicators of technologies of electric and thermal energy production by the MSW utilization are considered. An estimation of the volume of MSW formation and accumulation is given. The choice of plasma gasification technology for MSW utilization from the point of view of ecology and efficiency is justified. The results of the calculation of the predicted output of thermal and electrical power are presented taking into account the MSW volume and characteristics of the plasma gasification technology.

УДК 658.382.3

О ПРИМЕНЕНИИ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Евдокимова Наталья Анатольевна, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: Evdokimovana@eactt.ru

Проведен анализ развития разработок методик оценки профессиональных рисков. Указаны недостатки отечественных методик оценки профессиональных рисков, полученных в прошлом столетии и основанных на применении средних арифметических и средних геометрических оценок. Предложена методика оценки профессиональных рисков с помощью логарифмической функции. Проведен сравнительный анализ логарифмической и линейной функций для оценки профессиональных рисков, раскрыты преимущества логарифмической функции. Определены направления дальнейших исследований.

По известному определению [1] профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью работнику в результате воздействия опасных или вредных производственных факторов (ОВПФ). Порядок оценки уровней профессиональных рисков должен быть установлен соответствующим федеральным органом исполнительной власти. В РФ это Министерство труда и социальной защиты. Однако для настоящего времени такой порядок, который был бы универсальным, пригодным для всех видов трудовой деятельности, не разработан. Поэтому в стандартах по оценке профессиональных рисков [2], [3], [4] предприятиям предлагаются 41 методика западноевропейского и американского (США) происхождения. Эти методики часто являются полностью умозрительными, субъективными, не основанными на результатах каких-либо научных обоснований. Не предполагается участие непосредственных руководителей работ, самих работников в проведении этой работы. Отсутствуют подтверждения эффективности их применения, указания по практическому использованию именно в службах охраны труда предприятий. В связи с изложенным проблема обоснования методик оценки уровней профессиональных рисков продолжает оставаться актуальной.

Отечественные исследования по оценке профессиональных рисков относятся к 70-м годам прошлого столетия. Первоначально оценка риска велась путем вычисления отношений между фактическими и допустимыми значениями факторов условий труда, а по отношению к таким факторам, как шум, вибрация, вредные вещества использовалось обратное отношение. Однако такой подход не учитывает особенности нормирования и воздействия факторов условий труда на работников. Рассмотрим следующий пример, предполагающий наличие двух неблагоприятных факторов: пониженная освещенность и повышенный уровень шума. Пусть освещенность на рабочем месте составляет 250 лк, а нормативное значение – 300 лк. Тогда уровень риска будет $1 - \frac{250}{300} = 0,17$. Уровень шума на рабочем месте примем равным 86 дБА при нормативном значении 80 дБА. Уровень риска будет $1 - \frac{80}{86} = 0,07$. То есть уровень риска, обусловленный повышенным уровнем шума, оказался более чем в 2 раза ниже уровня риска, обусловленного недостаточной освещенностью. Однако указанное значение освещенности не оказывает существенное влияние на здоровье работника, в то время, как повышенный уровень шума (на 6 дБА) является весьма существенным фактором риска по причине того, что уровень громкости почти в 2 раза превышает допустимый.

С целью преодолеть указанные недостатки в 70-е и 80-е годы прошлого столетия тогдашним НИИ труда [5] был разработан новый подход к оценке профессиональных рисков. Он состоял в следующем. Отклонения от нормативных значений факторов условий труда переводились в баллы по шестибальной шкале. Для определения баллов была разработана специальная справочная таблица, учитывающая более 30 факторов. Если по этой таблице отклонения по фактору освещенности оценивались, например, 3 баллами и повышенный уровень шума оценивался таким же значением (3 балла), то уровень воздействия этих факторов на работников оценивался как равнозначный. Таким образом, благодаря исследованиям НИИ труда отклонения от норм факторов различной физико-химической природы приводились как бы к одному знаменателю. В последующем, если на рабочем месте имелось несколько неблагоприятных факторов, то рассчитывался средний балл, по которому и давалась общая оценка профессионального риска на рабочем месте.

Однако применение средних оценок приводит к тому, что вредное воздействие существенно неблагоприятных факторов минимизируется за счет учета других факторов с меньшими отклонениями. Поэтому все последующие исследования сводились к тому, чтобы преодолеть этот недостаток.

Выполненные отечественные исследования по указанной проблеме [6], [7] позволили получить следующую модель оценки риска R

$$R = 1 - \prod_{i=1}^n 0,2(x_{max} - x_i), \quad (1)$$

где n – число значимых факторов, формирующих уровень риска на рабочем месте;

$x_{max}=6$ – максимальная оценка риска в баллах, соответствующая сверхэкстремальным условиям труда согласно медико-физиологической классификации факторов условий рабочей среды [5];

x_i – балл риска для i-го фактора, определяемый по данным измерений фактических значений факторов, осуществляемых в частности при проведении специальной оценки условий труда (СОУТ). Получаемые при этом классы и подклассы условий труда переводятся в баллы риска по специальной переводной таблице [8].

Важно отметить, что баллы риска x_i могут быть определены непосредственно из результатов измерений, используя психофизические формулы, полученные В.М. Минько [8] на основе степенного психофизического закона Стивенса. В частности для повышенного шума балл риска определяется по формуле

$$x = 2 \cdot 10^{0,1 \cdot k \cdot (L_{\Phi} - L_{\text{пду}})}, \quad (2)$$

где k – психофизический коэффициент, который для шума равен 0,3;

L_{Φ} и $L_{\text{пду}}$ – соответственно фактический и предельно допустимый уровни шума.

Модель (1) определяет профессиональный риск, соответствующий трудовому стажу (25 лет), с учетом которого обосновываются предельно допустимые значения факторов рабочей среды. Однако расчеты профессиональных рисков необходимо приводить к какому-либо единому общепринятому промежутку времени, в качестве которого обычно принимается один год. Поэтому модель (1) на основе имеющихся обоснований [8] было предложено записать в виде

$$x = 1 - [\prod_{i=1}^n 0,2(x_{max} - x_i)]^{t/T}, \quad (3)$$

где t – продолжительность работы в условиях ОВПФ, лет;

T=25 лет – трудовой стаж, принимаемый в расчетах профессиональных рисков.

Преимущество формулы (3) состоит в том, что она позволяет выполнить расчеты уровней риска для различных значений t, x_i и n. Необходимо отметить, что расчеты профессиональных рисков выполняются с учетом продолжительности воздействия опасных и вредных производственных факторов равной одному году. Поэтому для расчета годового риска по формуле (3) необходимо принимать t=1 год.

Если принять, что на рабочем месте риск формируется под влиянием только одного значимого фактора, т.е. n=1, то из модели (1) следует, что риск линейным образом зависит от x_i . Можно утверждать, что это не соответствует сложности процессов, связанных с влиянием факторов среды на работника. В связи с этим для оценки профессионального риска R важно исследование возможности применения логарифмической функции. Из медико-физиологической классификации следует, что при $x=1$ (оптимальные условия) риск R=0, а при $x=x_{max}=6$ риск становится максимальным, т.е. R=1. Этим двум граничным условиям соответствует логарифмическая функция в виде

$$R = \log_{x_{max}} x = \frac{\lg x}{\lg x_{max}}. \quad (4)$$

Результаты расчетов по формуле (4) для значений $x=1, 2, 3, 4, 5, 6$ приведены в таблице 1. В этой же таблице приведены и результаты расчетов по формуле (1) в предположении, что n=1. Формула (4) дает заметно более высокие оценки риска. Они совпадают только при граничных значениях $x=1$ и $x=6$.

Таблица 1

Результаты расчетов значений профессиональных рисков по формуле (1) и (4)

x	1	2	3	4	5	6
По формуле (1)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
По формуле (4)	0	0,39	0,61	0,77	0,90	1

По данным таблицы 1 построены графики, приведенные на рис. 1

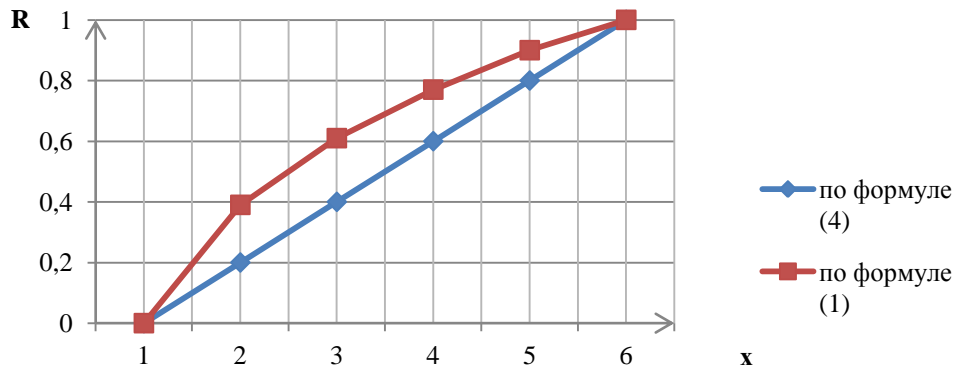


Рис. 1 Зависимости профессионального риска R от значений баллов x

Площади под этими графиками могут быть названы полем риска, так как фактические значения рисков могут быть в границах указанной площади. Для логарифмической функции площадь поля риска S_R определяется по формуле

$$S_R = \int_1^6 \frac{\lg x}{\lg 6} dx = \frac{1}{\lg 6 \cdot \ln 10} \int_1^6 \ln x dx. \quad (5)$$

В выражении (5) учтено, что

$$\lg x = \frac{1}{\ln 10} \ln x. \quad (6)$$

Интеграл $\int_1^6 \ln x dx$ вычисляется как

$$\int_1^6 \ln x dx = [x \ln x - x]_1^6 = 5,74. \quad (7)$$

Обращаясь к (5) получаем

$$S_R = \frac{5,74}{\lg 6 \ln 10} = 3,20.$$

Для линейной функции, очевидно, получим $S_R = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 6 = 3$.

Таким образом, логарифмическая функция $R = \lg x_i / \lg x_{max}$ создает поле риска на $[(3,20 - 3)/3]100\% = 6,7\%$ большее, чем линейная функция $R = 1 - [0,2(x_{max} - x_i)]$.

По определению профессиональный риск возникает при $x_i \geq 2$. Поэтому целесообразно определить площадь поля риска для интервала значений x от 2 до 6. Для линейной функции получаем по формуле для трапеции

$$S_R = \frac{0,2+1}{2} \cdot (6 - 2) = 2,4.$$

Для логарифмической функции по выражению (7) находим

$$\int_2^6 \ln x dx = [x \ln x - x]_2^6 = 5,36.$$

По формуле (5) окончательно получаем $S_R = \frac{5,36}{\lg 6 \cdot \ln 10} = 2,99$.

Логарифмическая функция обуславливает поле риска на 24,6% больше, чем линейная, что следует из расчета $\frac{2,99-2,4}{2,4} \cdot 100\% = 24\%$.

Если в ходе оценки и управления рисками ориентироваться на логарифмическую функцию, то уровень охраны здоровья работников будет более высоким. Это следует из следующего примера. Предположим, что риск обусловлен повышенным шумом. Требуется определить такой уровень шума, при котором риск составлял бы $R=0,3$. Применяя линейную функцию для расчета риска и учитывая психофизическую формулу (2), составляем следующее уравнение

$$0,3 = 1 - 0,2 \left[6 - 2 \cdot 10^{0,03(L_\phi - L_{пду})} \right]. \quad (8)$$

Примем $L_{пду}=80$ дБА.

Тогда из (8) следует, что $L_\phi=83,2$ дБА.

Таким образом, для обеспечения значения риска, не превышающего 0,3, необходимо, чтобы уровень шума был не выше 83,2 дБА.

Аналогичное уравнение для логарифмической функции (4) имеет вид

$$0,3 \lg 6 = \lg 2 \cdot 10^{0,3(L_{\Phi} - L_{\text{пду}})}. \quad (9)$$

При том же $L_{\text{пду}}=80$ дБА для обеспечения риска не более $R=0,3$ необходимо, чтобы уровень шума не превышал 77,7 дБА. Это существенно ниже того значения, которое следует из линейной функции, что и обеспечивает более высокий уровень охраны здоровья работника. Таким образом, логарифмическая функция является более щадящей по отношению к охране здоровья работников по сравнению с линейной функцией (1).

Если на рабочем месте условия труда формируются под влиянием n независимых факторов, то риск, относящийся к рабочему месту R_{PM} , по правилу умножения вероятностей для независимых событий будет

$$R_{\text{PM}} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - R_i). \quad (10)$$

Подставляя формулу (4) в последнее выражение имеем

$$R_{\text{PM}} = 1 - \prod_{i=1}^n \left(1 - \frac{\lg x_i}{\lg x_{\text{max}}} \right). \quad (11)$$

Дальнейшие исследования должны быть направлены на выяснение того, насколько различаются значения профессиональных рисков, определяемых по формулам (1) и (11), при n значимых факторах и различных x_i . Можно предположить, что более объективной должна быть признана та оценка, которая ближе к фактически наблюдаемым значениям частоты профессионально обусловленной заболеваемости работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Федеральный закон № 197-ФЗ от 30 декабря 2001 года "Трудовой кодекс Российской Федерации".
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
- 3 ИСО 31000:2018. Менеджмент риска. Руководящие указания.
- 4ГОСТ 12.0.230.5-2018. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
- 5 Количественная оценка тяжести труда. Межотраслевые методические рекомендации. – М.: Экономика, 1988. – 120 с.
- 6Численные методы в охране труда / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – 200 с.
- 7 Минько В.М. Формулы условий безопасности / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, И.Ж. Титаренко, А. Бакарягина // Безопасность жизнедеятельности, 2016 г. - № 8. – с. 3-8.
- 8 Минько В.М. Математическое моделирование в охране труда. / В.М. Минько – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 248 с.

ON THE APPLICATION OF THE LOGARITHMIC FUNCTION TO ASSESS THE LEVEL OF OCCUPATIONAL RISK IN THE WORKPLACE

Evdokimova Natalia Anatolievna, associate Professor, candidate of technical Sciences

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia; e-mail: Evdokimovana@eactt.ru

The analysis of the development of methods for assessing professional risks is carried out. Disadvantages of domestic methods of professional risk assessment obtained in the last century and based on the use of arithmetic and geometric mean estimates are indicated. A method for assessing professional risks using a logarithmic function is proposed. A comparative analysis of logarithmic and linear functions for assessing professional risks is carried out, and the advantages of the logarithmic function are revealed. The directions of further research are defined.

О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Минько Виктор Михайлович, д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: mcotminko@mail.ru

Приведены основные понятия и определения, относящиеся к государственной политике Российской Федерации в области охраны труда. Рассмотрено содержание политики, изложенное в Трудовом кодексе. Реальное ее наполнение, исходящее из уже принятых на уровне Минтруда и Правительства России нормативных правовых актов и запланированных к принятию в ближайшие годы.

Показано, что содержание принятых актов не основывается на результатах каких-либо научных исследований, учитывающих интересы работника, бизнеса и государства; преимущественно учитываются только интересы бизнеса. Приведены выводы, предложения и рекомендации по корректировке государственной политики РФ в сфере обеспечения безопасности трудовой деятельности.

Основные понятия и определения

Политика – это система представлений и действий по наиболее важным вопросам. Охрана труда, основной целью которой является обеспечение здоровья и безопасности всех работающих граждан, безусловно, является одним из важных вопросов для любой страны. Однако уместно отметить также следующее: отношение к охране труда, ее уровень – это не вопрос богатства или бедности страны, наличие или отсутствие прибыльности предприятия, а вопрос приоритета в политике государства или в политике конкретных работодателей. Следует также добавить, что политика может реально осуществляться, если для этого предусмотрены необходимые органы управления, организации и учреждения.

Важно рассмотреть и термин «охрана труда». Он применялся в России и до Октябрьской революции и широко используется в настоящее время. Определение этого термина приведено в ст. 209 Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ), согласно которому охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Это определение не представляется достаточно полным, так как из него не следует, кто же эти мероприятия должен разрабатывать, внедрять, контролировать их исполнение. Поэтому автор предлагает такую формулировку: охрана труда – это система органов управления, надзора и контроля, научных и учебных организаций, структурных подразделений на предприятиях, предназначенных для разработки и реализации различных мероприятий по обеспечению безопасности трудовой деятельности. Приведенное определение указывает на то, что охрана труда – это и система специальных учреждений, которые и должны с помощью соответствующих мер обеспечивать безопасность труда. Если же такая система отсутствует, то меры безопасности, как облака на небе, сами по себе не появятся.

В развитии охраны труда в РФ можно выделить три этапа. Сначала это была охрана труда в императорской России. В основном она распространялась на так называемые казенные предприятия. Контроль осуществляла крайне малочисленная государственная фабрично-заводская инспекция труда. Следующие этапы – это охрана труда в Советском Союзе и в современной РФ. Управление вопросами охраны труда тогдашнее советское государство передало профессиональным союзам. Возглавлял это управление Всесоюзный Центральный Совет профессиональных союзов (ВЦСПС). Кроме того, во всех отраслях были созданы ЦК отраслевых профсоюзов, без согласования с которыми не могли быть приняты правила по охране труда. Во всех министерствах были предусмотрены управления или отделы охраны труда, имевшие свое финансирование и руководившие работой по охране труда в отрасли, включая и организацию научных исследований.

В ведении профсоюзов находился достаточно мощный аппарат технической инспекции профсоюзов, численный состав которой примерно в три раза превышал нынешнюю численность инспекторского состава в государственных инспекциях труда РФ.

На ВЦСПС замыкались пять ВНИИ охраны труда, располагавшихся в Москве, Ленинграде, Свердловске, Иваново, Орле. Кроме того, во всех крупных отраслях имелись свои крупные НИИ, работавшие по отраслевой тематике. В ведении Минздрава находились институты гигиены труда и профессиональных заболеваний.

С помощью этой разветвленной сети научных учреждений в стране была создана мощная нормативно-техническая база: государственные (около 400) и отраслевые (550) стандарты безопасности труда,

правила охраны труда и техники безопасности по всем видам деятельности, типовые инструкции по охране труда, система санитарных норм по всем санитарно-гигиеническим факторам, порядок представления дополнительных гарантий и компенсаций работникам, занятым во вредных условиях труда. Поэтому не случайно, что в начале 80-х годов прошлого столетия в стране была создана необходимая нормативная база [1] и осуществлён переход во всех отраслях на системы управления охраной труда – на 20 лет раньше, чем таковой же подход стали внедрять западноевропейские страны.

Разрабатывавшиеся в те годы нормативные правовые акты (НПА) по охране труда были достаточно продуманными и поэтому не возникало никакой нужды в их частых пересмотрах.

Многое из того, что уже указано выше, перешло как бы по наследству и успешно использовалось в современной РФ – 20 и более лет. Достаточно привести такой пример: «Правила техники безопасности на судах флота рыбной промышленности СССР» были утверждены Президиумом ЦК профсоюза работников рыбного хозяйства 16 декабря 1990 г., утверждены и введены в действие с 1 сентября 1991 г. приказом Минрыбхоза СССР от 26 декабря 1990 г. № 476. Документ использовался в РФ до 2017 г., то есть 26 лет. Пришедшие ему на смену «Правила по охране труда при добыче (вылове), переработке водных биоресурсов и производстве отдельных видов продукции из водных биоресурсов», утвержденные Минтрудом России приказом от 2 ноября 2016 г. № 604 н, и вступившие в силу с 21 апреля 2017 г., вызвали ряд замечаний со стороны специалистов [2].

Важно также отметить, что и государственная политика РФ в области охраны труда достаточно длительное время основывалась на тех же принципах, которыми страна руководствовалась в советский период. И это нашло отражение в ТК РФ.

О содержании государственной политики Российской Федерации согласно ТК РФ

В нынешней редакции ТК РФ основные направления государственной политики изложены в ст. 210. Наиболее значимыми и важными из них являются:

- 1) обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- 2) принятие и реализация нормативных правовых актов (НПА) в области охраны труда, а также программ улучшения условий и охраны труда;
- 3) установление порядка проведения и оценки условий труда;
- 4) расследование и учёт несчастных случаев, профессиональных заболеваний и их профилактика;
- 5) обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- 6) установление дополнительных гарантий и компенсаций при работе во вредных и опасных условиях труда;
- 7) участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- 8) подготовка специалистов по охране труда;
- 9) организация государственной статистической отчетности об условиях труда, производственном травматизме, профессиональной заболеваемости.
- 10) установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты.

По изложенному перечислению возникает один вопрос: не указано что-либо, относящееся к научному обеспечению основных направлений государственной политики в области охраны труда. Конечно, если бы соответствующие вопросы были очевидны и просты, то необходимость в научных обоснованиях не возникала бы. Однако все приведенные выше десять основных направлений представляют собой достаточно сложные задачи, которые при отсутствии научных обоснований не получают оптимальных решений, что подтверждается изложенным ниже ходом реализации принятой в России политики в области охраны труда.

О реализации основных направлений государственной политики в области охраны труда

Первое направление

Обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности в условиях рыночных отношений – задача чрезвычайно сложная. Могли бы возникнуть какие-либо предпосылки к ее решению, если бы во всей деятельности государства, составляющих его структур, судьба работника была в центре содержания этой деятельности и государство приняло на себя свою долю ответственности за положение в области охраны труда.

В реальности же собственники крупнейших российских предприятий не вкладывают средств в обновление основных фондов, используются оборудование, сооружения которым по 60 лет. Организация эксплуатации оборудования, ведение производственных процессов осуществляются при отсутствии каких-

либо действенных мер по исключению повышенного профессионального риска. Сокращаются должности непосредственных технических руководителей работ - мастеров, распространяются даже в неблагоприятных условиях труда, 12-часовые рабочие смены, при которых «сохранение жизни и здоровья работников» полностью исключаются. В связи с этим уместно привести годовые нормы рабочего времени, часы, в отдельных странах: Германия – 1363, Франция – 1520, Англия – 1538, Литва – 1616, США – 1786, Польша – 1792, Россия – 1972. Существенно ниже в России минимальные часовые ставки оплаты труда – от двух до пяти раз.

Второе направление

Что касается принятия и реализации нормативных правовых актов (НПА) в области охраны труда, то необходимо отметить следующее. В настоящее время Российская Федерация следует принципам «регуляторной гильотины». Что такое гильотина, мрачные воспоминания с ней связанные, известны. Сам термин, разработки по нему принадлежат крупным американским компаниям Джейкобс (штаб-квартира находится в Далласе (США) и Кордова и Партнеры (штат Калифорния, США). Нигде не разъясняется, почему именно эти компании взялись за внедрение идей регуляторной гильотины. А идеи и цели достаточно простые: быстро и дешево пересмотреть и упростить (может быть и исключить) сотни и тысячи якобы устаревших регуляций, правовых норм. При этом основная цель, не слишком афишируемая, такова: «Любая регуляция, которая законна и необходима, но не является благоприятной для бизнеса, должна быть максимально упрощена» [3].

Почему Россия приняла участие в «регуляторной гильотине», что страна в плане охраны здоровья, безопасности работников сможет получить, пока ничего конкретного неизвестно. По последним данным (из публичного выступления 25-26 июня 2020 г. нового директора Департамента условий и охраны труда Минтруда России) вместо 1091 действующих НПА по охране труда должно остаться 73. И это на всю Россию, на все отрасли экономики, на все весьма многообразные виды деятельности. Только очень несведущие лица могут ожидать, что если НПА будет меньше, либо они вовсе будут исключены, то безопасность на производстве возрастет.

Гильотинированы НПА по охране труда в рыбном хозяйстве, сельском хозяйстве, пищевой промышленности. В этих сложных отраслях экономики уже осталось по одному нормативному акту. И они не могут содержать все необходимые требования. Только в пищевой промышленности осуществляются семь производств, совершенно различных по используемой технике и технологическим процессам.

Объединены в одном документе с неизбежными сокращениями ранее действовавшие правила безопасности для грузоподъемных кранов, трубоукладчиков, автовышек, строительных подъемников. То же самое произошло и с правилами безопасности для систем, работающих под избыточным давлением.

Важно отметить, что массовая отмена правил охраны труда – это медвежья услуга бизнесу. Тем самым бизнес лишается очень важных ориентиров в организации производственной деятельности, легко переступает ту черту, за которой возрастающий профессиональный риск становится причиной заболеваний и травм работников, создающих большие издержки и для бизнеса, и для страны в целом.

Автор хотел бы пояснить: если не ведется анализ причин несчастных случаев, не выясняется, на каких конкретных производственных операциях они происходят, то оснований для пересмотра действующих НПА нет. Такой анализ в России не осуществляется. Поэтому принимаемые сейчас якобы новые НПА, являются «новыми» только по дате утверждения, а основное их содержание остается прежним, выработанным еще в советские годы, когда их разработка осуществлялась в специализированных НИИ.

Третье направление

Оценка условий труда и принятие по результатам этой оценки необходимых профилактических мероприятий, безусловно, имеют большое практическое значение для эффективного управления охраной труда. В советские годы соответствующие методики [4] разрабатывал НИИ труда Государственного комитета по труду и социальным вопросам (Госкомтруд СССР). Однако после 1990 года эти методики стали быстро меняться. Изменилась и основная цель: если раньше оценка условий труда осуществлялась для уточнения профилактических мероприятий, то сейчас для обоснования отмены тех дополнительных гарантий и компенсаций работникам, занятым в неблагоприятных условиях труда, которые были приняты в советский период. В этот период для получения дополнительных гарантий и компенсаций достаточно было наименования профессии работника в трудовой книжке. Сейчас же эти дополнительные блага предоставляются по результатам оценки условий труда на рабочем месте. Методики этой оценки за последние 25 лет изменялись четыре раза [5], [6], [7], [8], что уже указывает на то, что принимались они без серьезных научных обоснований. Наибольшей критике в среде научной общественности были подвергнуты ныне действующие подходы к оценке условий труда [9], [10], которые практически утратили свою профилактическую основу. Поэтому результаты оценок ничего не дают для оздоровления и улучшения условий труда. Да и

сами эти результаты полностью зависят от добросовестности тех специализированных организаций, которые получили право на проведение этой работы. Важно отметить, что государственные организации, в том числе свыше 50 университетов (КГТУ в их числе) были лишены такого права. Работы могут проводить только частные структуры. Нынешняя методика специальной оценки условий труда (СОУТ) не учитывает уровень санитарно-бытового обеспечения работников, технические факторы условий труда, продолжительность рабочей смены, а применяемые нормативы допустимых значений по ряду санитарно-гигиенических факторов приняты без каких-либо научных обоснований, без привязки к требованиям охраны труда работников; учитываются только интересы бизнеса. В итоге получается, что предприятия затрачивают миллиарды рублей на оплату обязательной СОУТ, но практически ничего не получают для предупредительно-профилактических мероприятий. Вместе с тем следует подчеркнуть, что оценка фактических условий труда на рабочих местах продолжает оставаться актуальной и важной задачей охраны труда.

Четвертое направление

Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профзаболеваний, принятие по итогам этих расследований необходимых предупредительных мер, безусловно, важная общегосударственная задача. В РФ приняты по этим вопросам соответствующие НПА, расследоваться должны все несчастные случаи, которые повлекли утрату трудоспособности у пострадавшего работника хотя бы на один день. Однако в настоящее время в России наблюдается массовое сокрытие легких несчастных случаев. На это обращают внимание ряд специалистов [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17]. По обоснованиям, приведенным в [17], в РФ происходит более 700 000 несчастных случаев на производстве. Примерно то же количество несчастных случаев получится при умножении числа несчастных случаев с летальным исходом на коэффициент 750 – это принятое МОТ разумно-консервативное соотношение между указанными несчастными случаями и всеми происшедшими случаями, включая легкие, подтверждающее объективность и полноту учета. В 2019 г. по данным Роструда в РФ произошло 1613 несчастных случаев на производстве с летальным исходом. После умножения на 750 получаем около 1210 тыс. всех несчастных случаев.

Неполноту учета несчастных случаев подтверждают три показателя. В 2018 г. по данным Росстата общий коэффициент частоты $K_{\text{ч}}$ несчастных случаев на 1000 работников составил 1,2, а коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом также на 1000 работников составил 0,054. Таким образом, доля несчастных случаев со смертельным исходом составляет $(0,054/1,2)100\% = 4,5\%$, то есть, каждый 22-й несчастный случай – летальный. Во-вторых, производственный травматизм в РФ характеризуется неправдоподобным низким значением общего коэффициента частоты $K_{\text{ч}}=1,2$. Для сравнения приведем значения этого же показателя для Германии – около 25. В третьих, производственный травматизм характеризуется еще коэффициентом тяжести – это число дней нетрудоспособности, приходящиеся в среднем на один несчастный случай. Этот показатель в РФ уже превышает 60 дней. И объясняется это только тем, что легкие несчастные случаи не расследуются и не попадают в официальную статистику.

Важно обратить внимание на то, что причины несчастных случаев одни и те же и для легких, и для тяжелых несчастных случаев. Поэтому не расследуя легкие несчастные случаи, а они наиболее многочисленные, нельзя установить все действительные причины производственного травматизма и поэтому не могут быть эффективными меры по их предупреждению. В РФ нужно исключить все то, что подталкивает работодателей к сокрытию травматизма, отказаться от сомнительных инициатив транснациональных корпораций: «регуляторная гильотина», «нулевой травматизм» и др.

Пятое направление

В РФ приняты все необходимые НПА, обеспечивающие обязательное страхование работников при несчастных случаях и профзаболеваниях. Бюджет Фонда социального страхования РФ, формируемый из обязательных страховых взносов предприятий, превышает 140 млрд. руб. При этом, он является профицитным. Есть все возможности для увеличения страхового возмещения семье, потерявшей кормильца, до трех млн. руб., сейчас он составляет только один млн. руб. Кроме того, средства Фонда социального страхования должны использоваться научно-исследовательскими организациями в области охраны труда, как это и было до 1991 г.

Шестое направление

Политика РФ в области дополнительных гарантий и компенсаций работникам, занятым во вредных условиях труда, нуждается в пересмотре. Дополнительная оплата, да ещё сейчас в минимальном размере – 4% сверх основной оплаты труда, никак не способствует охране здоровья работника и не стимулируют работодателя к проведению необходимых технических мероприятий по оздоровлению условий труда. Существенно повышенная оплата труда – до 25% – должна устанавливаться только по тем факторам вредности,

которые устанавливаются абсолютно точно и без всяких измерений: 1) за ночные часы работы; 2) за часы работы сверх обычной восьмичасовой смены. Кроме того, должны быть упрощены процедуры предоставления тех дополнительных компенсаций, которые явно способствуют повышению уровня охраны здоровья работников: сокращенный рабочий день и соответственно рабочая неделя, дополнительные дни отпуска, досрочный выход на пенсию. Эти дополнительные компенсации должны быть дифференцированы в зависимости от степени вредности условий труда.

Седьмое направление

Важно подчеркнуть, что не государство должно финансировать мероприятия по охране труда, а бизнес, который по установленным правилам должен осуществлять отчисления в соответствующие общегосударственные фонды охраны труда. Следует вспомнить советскую практику: 5% от тех средств, которые предприятия направляли на финансирование мероприятий по охране труда, перечислялись в централизованные фонды министерств, из которых и осуществлялось финансирование общепромышленных программ. Общегосударственные программы охраны труда должны финансироваться из средств Фонда социального страхования.

Восьмое направление

Подготовка квалифицированных специалистов по охране труда имеет особое значение. Однако с самого начала эта подготовка в университетах РФ получила какое-то размытое наименование: Безопасность технологических процессов и производств. Хотя ясно, что безопасность процессов и производств должен обеспечивать каждый конструктор и каждый технолог. В последующем эта подготовка получила наименование Техносферная безопасность, что еще более дистанцировало ее от реальных мероприятий, которые должен осуществлять специалист по охране труда [18], [19]. Прошедшие годы показали, что бакалавр по техносферной безопасности недостаточно профессионально подготовлен, чтобы осуществлять мероприятия по охране труда. Они по своему содержанию могут носить технический характер, а программа подготовки бакалавра не включает учебные дисциплины, которые ранее входили в программы подготовки всех специалистов технической направленности: теоретическая механика, теория машин и механизмов, сопротивление материалов, детали машин. С другой стороны и выпускник магистратуры получает в основном ту узкую подготовку, которая необходима ему для написания и защиты магистерской диссертации. Поэтому подготовка квалифицированных специалистов для служб охраны труда должна вестись по программам специалиста с пятилетним сроком обучения, с правом поступления наиболее отличившихся выпускников в аспирантуру по специальности «Охрана труда». Нельзя не учитывать и того, что специалисты по охране труда должны осуществлять и такие мероприятия, от которых напрямую зависит жизнь и здоровье работников.

Девятое направление

Государственную статистическую отчетность по производственному травматизму в настоящее время в РФ ведут три органа, имеющих различные исходные условия для ведения отчетности: Роструд (учитывает только тяжелые несчастные случаи и случаи со смертельным исходом), Росстат (не учитывает травматизм на микропредприятиях, в образовательных учреждениях, в банковской деятельности и в некоторых других видах деятельности), Фонд социального страхования (учитывает только травматизм среди застрахованных работников). Из-за разницы в исходных условиях статистические данные этих трех органов не могут совпадать и не могут сравниваться. Поэтому, в целом, система учета несчастных случаев имеют существенные недостатки. Нужно вспомнить советскую практику. В тогдашнюю техническую инспекцию профсоюзов в обязательном порядке поступали сведения обо всех несчастных случаях. Инспекции могли анализировать соответствующие данные и принимать решения. Совершенно необходимо, чтобы нынешние государственные инспекции труда также в обязательном порядке получали сведения обо всех несчастных случаях.

Десятое направление

Известно, что в советский период СИЗ получали работники согласно имевшихся детально разработанных Типовых отраслевых норм. Были также разработаны нормы бесплатной выдачи СИЗ для работников сквозных профессий. Достаточно было знать наименование профессии, а также отрасль, в которой осуществлялась работа. Кроме того, учитывался и географический район расположения предприятия. Страна в те годы проделала очень большую работу по созданию обоснованных норм бесплатной выдачи

СИЗ. Всего было разработано 65 типовых отраслевых норм, включая сквозные профессии. Однако в 2021 г. в целях «снижения финансовой нагрузки» на работодателя планируется отменить все типовые отраслевые нормы, разработать и внедрить некие единые нормы выдачи СИЗ для всех видов экономической деятельности. Главным в этих нормах становится то, что предоставление СИЗ ставится в зависимость от выявленных на рабочем месте вредных или опасных производственных факторов, а право выбора необходимых работнику СИЗ передается работодателю. Нельзя не видеть, что порядок обеспечения СИЗ существенно усложняется, так как будет влиять и качество проведения оценки условий труда на рабочих местах, и политика работодателя в отношении охраны труда, а нынешние малочисленные государственные инспекции труда в субъектах РФ не смогут осуществлять контроль за ситуацией. Изложенный переход на новые условия предоставления СИЗ имеет только одно обоснование: снижение затрат бизнеса.

Выводы, предложения и рекомендации по корректировке государственной политики в области охраны труда

1 Минимизация участия государства в деятельности по охране труда работника, в обеспечении его здоровья и безопасности, снятие с себя ответственности за положение в этой сфере, ориентация только на интересы бизнеса не будут способствовать росту репутации, авторитета России в мире и противоречат (ст.7) Конституции страны, согласно которой РФ – социальное государство.

2 Россия должна развивать и использовать результаты отечественных исследований в области обеспечения и повышения безопасности трудовой деятельности. Такой подход не столько вопрос престижа, сколько практическая необходимость, так как в каждой стране свои производства, свои условия развития, свое работающее население, имеющее национально-психологические особенности.

3 Россия должна создать полносистемный Всероссийский НИИ охраны труда, который должен развивать управление охраной труда, национальное законодательство в этой области, учитывать особенности отраслей экономики, иметь филиалы, ориентированные на изучение проблем охраны труда в районах Арктики, Сибири, Дальнего Востока, в агропромышленном комплексе. Примерная численность такого ВНИИ – 700 сотрудников. Полносистемный НИИ охраны труда – это лаборатории виброакустики, светотехники, вентиляции, отопления, электробезопасности, оценки условий труда и снижения профессиональных рисков, совершенствования систем управления охраной труда, радиационной безопасности, безопасности при воздействии метеоусловий. Финансирование указанного ВНИИ может осуществляться из средств Фонда социального страхования от несчастных случаев и профзаболеваний. Профицит, то есть, разница между доходами и расходами фонда на 2020-й год – 37,8 млрд.руб. Даже трети этого профицита достаточно для полноценной работы ВНИИ охраны труда. Возможно также привлечение средств крупных организаций при выполнении НИР по их тематике.

4 Необходимо проанализировать весь многолетний опыт оценки условий труда как в РФ, так и в других странах и совместно с экспертами МОТ выработать окончательные методики проведения этой работы.

5 Без обеспечения объективного расследования и учета всех несчастных случаев, включая легкие, невозможна разработка каких-либо убедительных программ снижения производственного травматизма. Известные индикаторы сокрытия несчастных случаев подтверждают, что статистика несчастных случаев в РФ существенно недостоверна, что подрывает основы управления охраной труда. Необходимо исключить из некоторых НПА факторы, которые подталкивают предприятия к сокрытию несчастных случаев. Например, методика расчета скидок и надбавок к страховым тарифам такова [20], что если предприятие будет вести полный учет всех несчастных случаев, то оно рискует получить существенную, до 40%, надбавку к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профзаболеваний. Совершенно очевидно, что эта надбавка должна быть поставлена в зависимость от частоты тяжелых и смертельных несчастных случаев. Целесообразно обращение РФ к опыту западноевропейских стран, Финляндии, Швеции, обеспечивающих полный учет всех несчастных случаев и имеющих соотношения между смертельными и всеми несчастными случаями, близкие к 1:1000.

6 В РФ должны быть обязывающие документы по вопросам обучения и инструктирования работников по охране труда. Объявление этого обучения и инструктирования добровольным, зависящим только от решения работодателя, будет способствовать росту производственного травматизма и не является поэтому обоснованным. При этом нельзя не учитывать, что затраты работодателя на обучение и инструктирование по охране труда минимальны, но снижение рисков, связанных с опасным поведением неподготовленных работников, является весьма существенным – до 25%. Соответственно снижаются и издержки работодателей.

7 Все предприятия должны иметь полностью отработанные системы управления охраной труда (СУОТ). Основываться они должны на отечественных НПА. Зарубежные требования к СУОТ слишком многословны и построены по принципу: подробно о простом, но ничего о сложном [21]. Если предприятие

разработало обязанности по охране труда для всех работников в соответствии со штатным расписанием, имеет службу или специалиста по охране труда, ведет учет и анализ показателей состояния охраны труда, осуществляет планирование работы по этому направлению в соответствии с результатами оценки профессиональных рисков, осуществляет контроль за состоянием охраны труда, поощряет безопасное поведение работников и их активность в деле повышения уровня безопасности труда, то, безусловно, СУОТ на этом предприятии действует. Нельзя обременять СУОТ какими-то отчётами, обязательными описаниями, документированием совершенно очевидных необходимых действий.

8. Многолетний опыт РФ и ряда других стран подтверждает необходимость наличия на предприятиях специалистов по охране труда, имеющих профессиональное высшее техническое образование. Финансирование их подготовки должно осуществляться из средств Фонда социального страхования. Ежегодный набор может определять исходя из соотношения: не менее 100 бюджетных учебных мест на каждом миллион работающего населения, то есть, в целом в РФ - это 7500-8000 студентов, принимаемых на первый курс. При этом должны готовиться именно специалисты с пятилетним сроком обучения. Производству нужен хорошо подготовленный специалист широкого профиля в области безопасности деятельности, который будет в состоянии решить вопросы управления охраной труда промышленной безопасности, а на малых и средних предприятиях и вопросы пожарной безопасности.

9. Все предприятия должны планировать мероприятия по улучшению условий и охраны труда, по снижению и предотвращению аварийности и производственного травматизма. Однако государство с помощью своих научно-исследовательских институтов должно разработать и дать предприятием приемлемые практические руководства по оптимальному программно-целевому планированию в области безопасности труда, обеспечивающему минимальное остаточное значение дозы воздействия опасных и вредных производственных факторов в планируемом периоде. В этом будет заключаться содействие государства в вопросах планирования мероприятий по охране труда.

10. По мнению автора в области надзора и контроля РФ нет необходимости отходить от принципов, заложенных в Конвенции № 81 МОТ «Об инспекции труда в промышленности и торговле». Конечно, в работу надзорных органов в области трудовых отношений нужно вносить новые подходы, определять трудозатраты инспекторов на надзорно-контрольную деятельность с учетом численности работников на поднадзорных предприятиях, тяжести и сложности условий труда, удалённости и других факторов. Однако отказ от государственного контроля малых предприятий, внедрение риск-ориентированного контроля, при котором отдельные предприятия на основе субъективных оценок относятся к характеризующимся малым риском, и соответственно выводятся из-под государственного контроля, не может относиться к обоснованным решениям. Исходя из того, что наблюдается только постоянное сокращение численности инспекторского состава, следует вывод об отсутствии в стране какой-либо методики расчета численности инспекторов труда или же она сведена исключительно к снижению затрат на надзорно-контрольную деятельность и поэтому не афишируется.

11. В РФ не должно быть утрачено то, что уже было получено, отработано, внедрено положительно за последние 60 лет в работу по охране труда. Хотя, конечно, нужно исходить и из новых реальных условий. Необходима созидательная, организующая работа государства по формированию безопасных условий труда, исходящая из того, что только при надлежащем трудовом обеспечении труд может быть в радость, становится первейшей потребностью человека, осуществляться при высокой активности персонала, без чего нельзя рассчитывать на высокую производительность труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рекомендации «Управление охраной труда. Основные положения». Утв. Техническим управлением Госстандарта СССР и Отделом охраны труда ВЦСПС 21 марта 1983 г. (Документ в полном объеме помещен в изданном тиражом 200 000 экз. справочном пособии для профсоюзного актива: Охрана труда: Справочное пособие для профсоюзного актива/ Сост. И.М. Жданов, Н.А. Залужский. – И-е изд., перераб. и доп. – М.: Профиздат, 1985. – 256 с.)

2 Минько В.М. Об организации системы управления охраной труда рыбаков в современных условиях. – Рыбное хозяйство. – 2019 г. – №4. – с. 36-40.

3 Минько В.М., Русак О.Н. О механизме «регуляторной гильотины» и ее возможных последствиях для безопасности деятельности//Безопасность жизнедеятельности. – 2019 г. – №4. – с.3-7.

4 Количественная оценка тяжести труда. Межотраслевые методические рекомендации. – М.: Экономика, 1988-120 с.

5 Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство Р 2.2.013-94.

6 Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство Р 2.2.755-99.

- 7 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
- 8 Методика проведения специальной оценки условий труда. Утв. Приказом Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33 н.
- 9 Специальная оценка условий труда: критический анализ/К.Р. Малаян, В.В. Молохов, В.М. Минько, О.Н. Русак, С.А. Фаустов, В.В. Цаплин, А.Д. Цветкова// Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 12. – с. 3-16.
- 10 Минько В.М., Евдокимова Н.А. Производство и роль охраны труда. – Охрана труда и социальное страхование. – 2020. – № 6. – с. 17-23.
- 11 Минько В.М. Новый подход к учету несчастных случаев//Охрана труда. Практикум. – 2016. – № 12. – с. 140-149.
- 12 Русак О.Н., Цветкова А.Д. О недостоверности учета несчастных случаев//Безопасность в строительстве: Материалы III Международной научно-практической конференции: 23-24 ноября 2017 г.: под общей ред. Е.И. Рыбнова. СПбГАСУ. – СПб., 2017 г. – с. 109-114.
- 13 Акарягина А. Программа снижения травмоопасности // Охрана труда. Практикум. – 2016. -- № 12. – с. 27-34.
- 14 Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Производственный травматизм: причины неполной регистрации // Охрана труда и социальное страхование. – 2018. -- № 8. – с. 64-74.
- 15 Макарчук М.В. Об учете несчастных случаев на производстве // Охрана труда и социальное страхование. – 2017. -- № 9. – с. 58-65.
- 16 Орлов Г.П. Производственный травматизм. Проблемы и пути решения// Охрана труда и социальное страхование. – 2016. -- № 12. – с.50-54.
- 17 Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чурикова А.Н. Производственный травматизм как критерий профессионального риска // Проблемы прогнозирования (Изд-во: Наука/Интерпериодика. – Москва). – 2017. -- № 5. – с. 140-149.
- 18 Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда». Утв. приказом Минтруда России 04.08.2014 г. № 524 н.
- 19 Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих/Раздел: Квалификационные характеристики должностей специалистов, осуществляющих работы в области охраны труда. Утв. приказом Минздравсоцразвития России 17.05.2012 г. № 559 н.
- 20 Правила установления скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Утв. Постановлением Правительства РФ от 30 мая 2012 г. № 524.
- 21 Минько В.М. Развитие управления охраной труда в России: Монография. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 191 с.

ON STATE POLICY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE FIELD OF LABOR PROTECTION

Minko Viktor Mikhailovich, Professor, Doctor of Technical Sciences

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: mcotminko@mail.ru

The basic concepts and definitions related to the state policy of the Russian Federation in the field of labor protection are given. The content of this policy, set out in the Labor Code, and its real content, proceeding from the normative legal acts already adopted at the level of the Ministry of Labor and the Government of Russia, and planned for adoption in the next year or two, are considered.

It is shown that the content of the adopted acts is not based on the results of any scientific research that takes into account the interests of the employee, business and the state; mainly only business interests are taken into account. Conclusions, suggestions and recommendations for adjusting the state policy of the Russian Federation in the field of ensuring labor safety are presented.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ С ЗАЩИТНОЙ СТЕНКОЙ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Станкевич Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: tatiana.stankevich@klgtu.ru

Резервуары и резервуарные парки широко распространены во многих субъектах России. Проблема обеспечения их пожарной безопасности, соответствующих по риск-ориентированной модели безопасности наиболее высоким уровням риска, является актуальной как на российском, так и на мировом уровне. В работе описаны особенности развития пожаров в вертикальных цилиндрических стальных резервуарах с защитной стенкой для нефти и нефтепродуктов. Для прогнозирования возникновения и развития пожаров на объектах и оптимизации управленческих решений предложено провести комплекс экспериментов и разработать информационно-аналитическую систему с учётом стандарта Industry 4.0.

Введение

Одной из ключевых отраслей промышленности любого государства является энергетика, оказывающая значительное влияние на условия производственной деятельности страны и обслуживание населения.

Согласно отчету [1], Российская Федерация занимает второе место по добыче сырой нефти, уступая только Соединенным Штатам (Саудовская Аравия занимает третье место, Канада – четвертое, Ирак – пятое). В соответствии со статистическими данными Минэнерго [2] добыча сырой нефти в России с 2013 года ежегодно увеличивалась, с 2020 года произошло снижение уровня добычи, обусловленное сложной экономической обстановкой в мире (рис. 1).

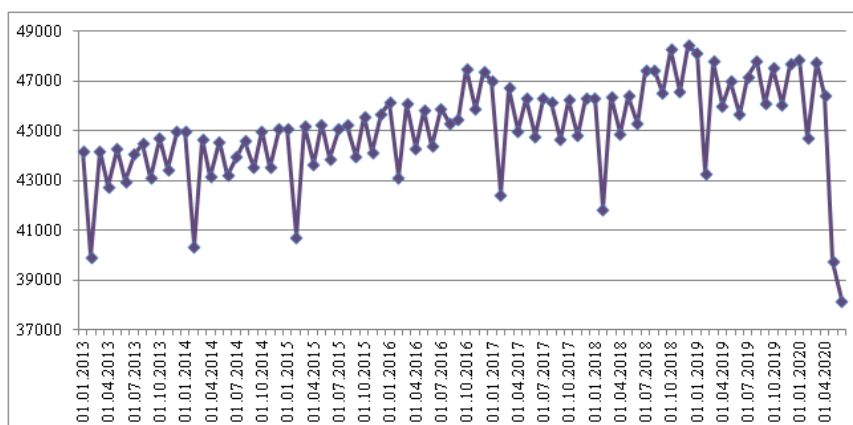


Рис. 1 Добыча сырой нефти в России (с учётом газового конденсата), тыс. т

В настоящее время в Российской Федерации, как указано в ЕМИСС [3], имеются 8139 резервуаров для хранения нефтепродуктов общим объёмом 16512,17 тыс. м³ и 772 резервуара для хранения нефти общим объёмом 5590,58 тыс. м³. Рост переработки нефти для внутреннего использования и для вывоза за рубеж сопровождается проектированием и строительством крупных нефтебаз с резервуарами объёмами 50 тыс. м³ и 100 тыс. м³.

Активное развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в России увеличивает количество пожаров, способствуя росту масштабов чрезвычайных ситуаций и наносимого ими ущерба. Согласно [4] и [5], риски различных происшествий в резервуарах на территории страны достаточно высоки: с 2007 по 2016 годы произошло 126 чрезвычайных ситуаций на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. На рисунке 2 представлена подробная статистика аварий, зарегистрированных за данный период. Как указано в статье [5], подавляющее большинство пожаров и аварий происходит на наземных резервуарах (93,4% от общего количества), при этом 53,9% инцидентов возникает в резервуарах для хранения бензина.

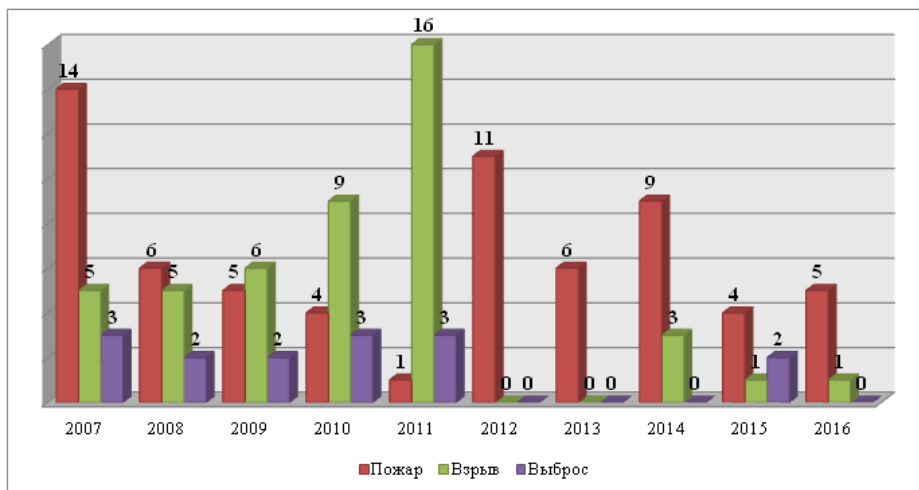


Рис. 2 Чрезвычайные происшествия на объектах топливно-энергетической сферы в России за 2007-2016 гг.

Несмотря на то, что, согласно статистическим данным об авариях (рис. 2), наблюдается ежегодное сокращение количества происшествий на объектах топливно-энергетической сферы, показатели остаются высокими и превышают аналогичные в Европе по данным из eMARS [6] (табл. 1) и США по данным из National Fire Protection Association [7] (табл. 2).

Целью исследования является анализ особенностей развития пожаров в вертикальных цилиндрических стальных резервуарах для нефти и нефтепродуктов с защитной стенкой для выявления путей повышения безопасности персонала пожарной охраны при тушении пожара.

Таблица 1

Статистика инцидентов на объектах различного типа в ЕС за 1979-2020 гг.

№ п/п	Тип объекта	Количество инцидентов
1	2	3
1	Производство общих химических веществ	293
2	Нефтехимические / Нефтеперерабатывающие заводы	227
3	Оптовая и розничная продажа и дистрибуция (кроме сжиженного нефтяного газа)	74
4	Обработка металлов	63
5	Прочая деятельность (не указана выше)	61
6	Производство и хранение пестицидов, биоцидов, фунгицидов	52
7	Производство пластмасс и резины	40
8	Производство продуктов питания и напитков	33
9	Обработка отходов, утилизация	32
10	Электроснабжение и распределение	27
11	Производство, хранение и уничтожение взрывчатых веществ	27
12	Хранение топлива (включая отопление, розничную продажу и т.д.)	22
13	Производство органических химических веществ	21
14	Химические установки – прочие чистые химикаты	18
15	Производство и производство целлюлозы и бумаги	18
16	Производство электроэнергии, поставка и распределение	14
17	Транспортно-разгрузочные центры	13
18	Переработка черного металла	12
19	Сельское хозяйство	11
20	Неустановленный объект	11
21	Производство и хранение фейерверков	7
22	Химические установки (промышленные газы)	6
23	Производство лекарств	6
24	Обработка древесины и мебель	6
25	Химические установки (аммиак)	5
26	Химические установки (хлор)	5
27	Развлекательные мероприятия	5
28	Производство сжиженного нефтяного газа, розлив и дистрибуция	5
29	Добыча полезных ископаемых	5
30	Переработка цветных металлов	5
31	Производство и хранение удобрений	5

1	2	3
32	Гончарное производство	4
33	Хранение, переработка и утилизация отходов	4
34	Хранение и дистрибуция сжиженного природного газа	3
35	Водоснабжение и канализация	3
36	Химические установки (неорганические кислоты)	2
37	Химические установки (сернистый газ, олеум)	2
38	Электронная и электротехника	2
39	Химическое производство (неупомянутое выше)	2
40	Инженерия, производство и сборка	2
41	Производство и обработка текстиля	2
42	Проектирование и строительство инженерных сооружений	1
43	Химические установки (оксиды углерода)	1
44	Химические установки (фтор, фтористый водород)	1
45	Химические установки (оксиды азота)	1
46	Производство стекла	1

Таблица 2

Количество пожаров в США за 2014-2018 гг.

№ п/п	Основной класс имущества	Пожары
1	Жилые здания	382399
2	Специальная собственность	27418
3	Хранилища	22401
4	Объекты коммерции и торговли	18972
5	Сборочная линия	15984
6	Неустановленный объект	6946
7	Медицинские учреждения, тюрьмы и т.п.	6719
8	Производство и обработка	5270
9	Образовательные учреждения	4763
10	Промышленность, коммунальные услуги, оборона, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых	2925

**Вертикальный цилиндрический стальной резервуар с защитной стенкой
(«стакан в стакане») для нефти и нефтепродуктов**

Порядок проектирования, установки и эксплуатации вертикальных цилиндрических стальных резервуаров с защитной стенкой («стакан в стакане») для нефти и нефтепродуктов (рис. 3), отличительной особенностью которых является наличие защитной стенки вокруг основного резервуара (ОР), регулируется следующими документами: ГОСТ 31385-2016; Руководство по безопасности для вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов (является документом добровольного использования); СТО-СА-03-002-2009.

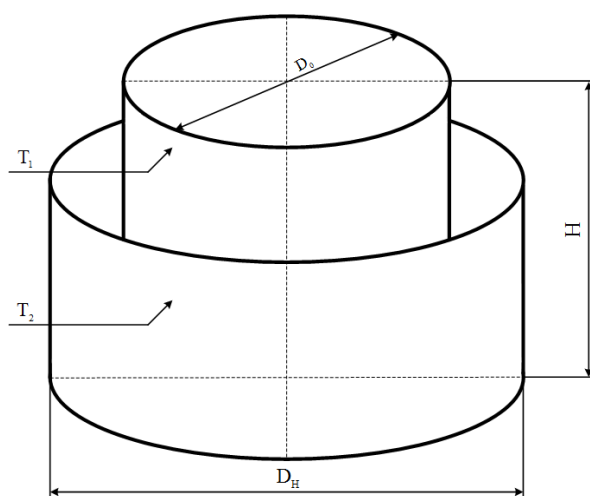


Рис. 3 Вертикальный цилиндрический стальной резервуар с защитной стенкой для нефти и нефтепродуктов (ВЦСРЗС):
 T_1 – ОР; T_2 – защитный резервуар (ЗР); D_0 – диаметр ОР, м;
 D_H – диаметр ЗР, м; H – высота ОР, м

Ключевыми преимуществами ВЦСРЗС являются следующие:

- уменьшение площади испарения вещества и сокращение экологического и экономического ущерба по причине накопления аварийно разлитой нефти или нефтепродукта в ЗР;
- уменьшение общей площади резервуарного парка посредством сокращения площади поддона или полного отказа от него.

Однако, как и в случае со стандартными резервуарами, ВЦСРЗС подвергаются риску возгорания, и для резервуаров данного типа предусмотрены системы автоматического пожаротушения и настенного полива.

Согласно [8] принято рассматривать четыре варианта развития пожара в ВЦСРЗС. Особенности развития пожаров в ВЦСРЗС подробно представлены в таблице 3.

Таким образом, анализ вариантов развития пожара в ВЦСРЗС позволяет говорить о необходимости детального изучения всех четырех сценариев путём проведения экспериментов.

В связи с развитием в течение последних десятилетий информационных и коммуникационных технологий и их внедрением в производственные системы объектов топливно-энергетического комплекса наблюдается генерация больших объемов различных типов данных с возрастающими темпами. При этом значительная часть данных не используется, хотя данные содержат значительный скрытый потенциал для анализа функционирования объекта, прогнозирования возникновения и развития чрезвычайных ситуаций на объекте, оптимизации управленческих решений при локализации и/или ликвидации чрезвычайных ситуаций. Кроме того анализ данных способствует снижению неполноты и неопределенности информации.

Таблица 3

Особенности развития пожаров в резервуарах типа «стакан в стакане»

№ п/п	Сценарий	Ключевая особенность	Риски
1	Пожар в ОР	Воздействие теплового потока на стенку ОР	Имеет место частичное воздействие теплового потока на стенку ЗР, при этом особенности воздействия теплового потока на стенку ЗР малоизучены
2	Пожар в пространстве между стенками	Воздействие теплового потока на стенку ОР и стенку ЗР	При орошении стенки ОР вероятно попадание воды в пространство между стенками. Малоизучен вопрос влияния пожара в межстенном пространстве на жидкость в ОР. Недостаточно изучен процесс развития пожара в пространстве между стенками
3	Пожар в ОР и в пространстве между стенками	Воздействие теплового потока на стенку ОР и стенку ЗР	При орошении стенки ОР вероятно попадание воды в пространство между стенками. Малоизучен вопрос влияния пожара в межстенном пространстве на динамику развития пожара в ОР. Недостаточно изучен процесс развития пожара в пространстве между стенками
4	Пожар в ЗР	Воздействие теплового потока на стенку ЗР	Существует вероятность деформации стенок ОР и возникновения зон, ограничивающих проникновение огнетушащих веществ

Решение данной проблемы возможно путем разработки и внедрения передовой информационно-аналитической системы на базе AI, Big Data, машинного обучения и параллельных вычислительных технологий для обеспечения пожарной безопасности систем объекта топливно-энергетического комплекса (резервуарного парка) с учётом стандарта Industry 4.0.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Statistical Review of World Energy // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (дата обращения: 31.07.2020).
- 2 Итоги работы Минэнерго России в 2019 году и основные задачи на 2020 год // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://minenergo.gov.ru/node/18288> (дата обращения: 31.07.2020).
- 3 ЕМИСС// Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.fedstat.ru/organizations/> (дата обращения: 31.07.2020).
- 4 Демёхин Ф.В., Таранцев А.А., Белов Д.И. О проблеме тушения пожаров в резервуарах с кольцевой защитной стенкой // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2013. – №2. – С. 68-75.
- 5 Петрова Н.В., Чешко И.Д., Галишев М.А. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2016. – № 3. – С. 40-46.
- 6 eMARS // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/content> (дата обращения: 31.07.2020).
- 7 National Fire Protection Association. U.S. fire problem // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/US-Fire-Problem> (дата обращения: 31.07.2020).
- 8 Д.Н. Рубцов, М.С. Шалымов. О развитии пожара в резервуаре типа «стакан в стакане» с нефтью и нефтепродуктами // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». – 2016. – № 3(67). – 8 с. Режим доступа URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-3/23-03-16.ttb.pdf> (дата обращения: 31.07.2020).

FEATURES OF FIRE IN VERTICAL CYLINDRICAL STEEL TANKS WITH A PROTECTIVE WALL FOR OIL AND PETROLEUM PRODUCTS

Stankevich Tatiana Sergeevna, PhD, Associate Professor,
section "Protection in emergency situations" of the department "Technosphere safety"

Baltic Fishing Fleet State Academy FSBEI HE "KSTU",
Kaliningrad, Russia, e-mail: tatiana.stankevich@klgtu.ru

Tanks and tank farms are widespread in many regions of Russia. The problem of ensuring the fire safety of tanks and tank farms corresponding to the highest risk levels according to the risk-based safety model is relevant both at the Russian and global levels. The author describes the peculiarities of the fire dynamics in vertical cylindrical steel tanks with a protective wall for oil and oil products. To predict the occurrence and fire dynamics at facilities and optimize management decisions, it was proposed to conduct a set of experiments and develop an information and analytical system taking into account the Industry 4.0 standard.

УДК 159.9:331.45

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ИХ РЕШЕНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА (СУОТ) И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (СУПБ)

Танасейчук Марина Константиновна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: tmk21@mail.ru

Система управления охраной труда и система управления промышленной безопасностью предполагают многочисленные обязанности и большую ответственность для персонала предприятия помимо основных трудовых функций. Это создает большую напряженность и способствует развитию стресса на рабочих местах, что является, в том числе, психологической проблемой. В статье намечены психологические средства снижения стресса на рабочих местах руководителей разных уровней.

Целью обеспечения выполнения требований охраны труда, промышленной безопасности является снижение травматизма, сохранение здоровья, трудоспособности и самореализации всех участников трудового процесса. Для успешного воплощения и большей эффективности этих процессов необходимо вопросы охраны труда и промышленной безопасности решать системно, не в виде перечня мероприятий, а в качестве цельной системы, состоящей из определяющих ее элементов. Для этого несколько лет назад были приняты и вступили в силу документы, кардинально меняющие подход к созданию и функционированию охраны труда и промышленной безопасности как целостной системы.

Неотъемлемой частью системы управления, как охраной труда, так и промышленной безопасностью, является распределения контролирующих обязанностей среди работников организации на всех уровнях. Например, в «Типовом положении о СУОТ», п. IV. «Обеспечение функционирования СУОТ (распределение обязанностей в сфере охраны труда между должностными лицами работодателя)» присутствуют следующие:

«29. В качестве обязанностей в сфере охраны труда могут устанавливаться следующие:

а) работодатель самостоятельно:

-организует безопасную эксплуатацию производственных зданий, сооружений, оборудования, безопасность технологических процессов и используемых в производстве сырья и материалов;

-принимает меры по предотвращению аварий, сохранению жизни и здоровья работников и иных лиц при возникновении таких ситуаций, в том числе меры по оказанию пострадавшим первой помощи;

в) работник:

-обеспечивает соблюдение требований охраны труда в рамках выполнения своих трудовых функций, включая выполнение требований инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка, а также соблюдение производственной, технологической и трудовой дисциплины, выполнение указаний руководителя работ;

-участвует в контроле за состоянием условий и охраны труда;

г) служба (специалист) охраны труда:

-осуществляет контроль за состоянием условий и охраны труда;

д) руководитель структурного подразделения работодателя

-обеспечивает условия труда, соответствующие требованиям охраны труда, в структурном подразделении работодателя;

-несет ответственность за ненадлежащее выполнение возложенных на него обязанностей в сфере охраны труда;

-организует в структурном подразделении безопасность эксплуатации производственных зданий, сооружений, оборудования, безопасность технологических процессов и используемых в производстве сырья и материалов;

-принимает меры по предотвращению аварий в структурном подразделении, сохранению жизни и здоровья работников структурного подразделения и иных лиц при возникновении таких ситуаций, в том числе меры по оказанию пострадавшим в результате аварии первой помощи;

е) начальник производственного участка:

-несет персональную ответственность за создание условий труда, соответствующих требованиям охраны труда, реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда в пределах производственного участка;

-обеспечивает исправное состояние оборудования и инструментов, оснащение рабочих мест необходимыми защитными и оградительными устройствами;

-участвует в организации и проведении контроля за состоянием условий и охраны труда на производственном участке;

-принимает меры по предотвращению аварий на производственном участке, сохранению жизни и здоровья работников производственного участка и иных лиц при возникновении таких ситуаций, в том числе мер по оказанию пострадавшим первой помощи;

ж) мастер, бригадир производственной бригады:

-обеспечивает соответствие условий труда требованиям охраны труда, правильную эксплуатацию оборудования и инструментов, не допускает загроможденности и захламленности рабочих мест, проходов и проездов;

-проверяет состояние оборудования и инструментов на рабочих местах членов производственной бригады и принимает меры по устранению обнаруженных недостатков;

-контролирует правильное применение членами производственной бригады выданной специальной одежды, специальной обуви, других средств защиты;

не допускает работника к выполнению работ при отсутствии и неправильном применении специальной одежды, специальной обуви и других средств защиты;

-принимает меры по отстранению от работы работников, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического и иного токсического опьянения, с соответствующим документальным оформлением указанного факта, сообщает об этом руководителю структурного подразделения работодателя;

-организует выдачу членам производственной бригады специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств;

-обеспечивает сохранение обстановки на рабочем месте, при которой произошел несчастный случай, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения фиксирует сложившуюся обстановку, а в случае возможного развития аварии принимает необходимые предупредительные меры по обеспечению безопасности членов производственной бригады;

-несет ответственность за невыполнение членами производственной бригады требований охраны труда».

Кроме того, с целью реализации положений 116-ФЗ и снижения риска аварий, повышения уровня промышленной безопасности, в 2017 году разработано пока только для угольной отрасли типовое положение о единой системе управления промышленной безопасностью и охраной труда для организаций по добыче (переработке) угля (горючих сланцев). И в этом документе прослеживается та же тенденция большого комплекса обязанностей, возлагаемых на персонал такого предприятия. Помимо всех указанных выше обязанностей по соблюдению требований охраны труда, здесь существует необходимость наличия ответственности за предотвращение аварий. Можно проиллюстрировать эту ситуацию, выделив наиболее характерные обязанности из вышеназванного положения, как например:

«19. Обязанности работников эксплуатирующей организации в области ПБ устанавливаются в зависимости от уровня управления. При этом на каждом уровне управления устанавливаются обязанности в области ПБ персонально для каждого работника эксплуатирующей организации:

а) руководитель эксплуатирующей организации должен самостоятельно организовать:

-определение особо опасных зон и выработку дополнительных мер безопасного ведения работ в них;

-разработку технических решений и контроль выполнения мероприятий по ПБ;

-контроль за работоспособностью многофункциональной системы безопасности;

-контроль посещения рабочих мест ОПО лицами, ответственными за ПБ, на всех уровнях управления экс-

плуатирующей организации, а также анализирует причины аварий, инцидентов и несчастных случаев на ОПО;

б) руководитель эксплуатирующей организации через своих заместителей, руководителей структурных подразделений должен организовать:

- определение особо опасных зон и выработку дополнительных мер безопасного ведения работ в них;
- разработку технических решений и контроль выполнения мероприятий по ПБ;
- контроль за работоспособностью МФСБ;

в) служба ПБ и ОТ должна:

-приостанавливать работы, осуществляемые с нарушением требований ПБ, создающие угрозу жизни и здоровью работников ОПО, или работы, которые могут привести к аварии, инциденту и несчастному случаю на ОПО;

г) руководитель структурного подразделения должен:

-контролировать соблюдение в структурных подразделениях эксплуатирующей организации требований ПБ;

-руководить работой по безопасной эксплуатации на ОПО;

-принимать решение и организовать выполнение соответствующих организационных и технических мероприятий, обеспечивающих ПБ на ОПО;

-координировать действия всех служб и участков структурного подразделения с целью обеспечения достоверности, полноты, оперативности и своевременности информации об устранении нарушений требований ПБ;

д) начальник производственного участка должен:

-контролировать соблюдение нарядной системы, выдачу нарядов на устранение нарушений требований ПБ;

-принимать меры по устранению нарушений технологии, отступлений от паспортов и проектов производства работ;

-контролировать состояние оборудования, обеспечивающего жизнедеятельность и безопасную работу на ОПО;

-контролировать выполнение работ повышенной опасности;

-контролировать соблюдение требований ПБ на уровне производственных бригад;

е) мастер, бригадир производственной бригады должны:

-контролировать выполнение работ в течение смены, выявляет и устраняет причины нарушений требований ПБ;

-обеспечивать соблюдение требований ПБ на ОПО;

-принимать оперативные меры по устранению возникших неисправностей, отказов в работе технологического оборудования;

-контролировать наличие и исправность противопожарного инвентаря, средств тушения пожаров;

-контролировать безопасную работу машин и механизмов при производстве работ на ОПО;

ж) работник ОПО должен:

-соблюдать положения нормативных правовых актов, устанавливающих

-требования ПБ, а также правила ведения работ на ОПО и порядок действий при авариях, инцидентах и несчастных случаях на ОП»

Система управления охраной труда является обязательной для организации ее на предприятии, независимо от его численности. Если же при ее разработке не учесть психологические аспекты, особенно в части распределения обязанностей по соблюдению требований охраны труда или промышленной безопасности, это может создать предпосылки несчастного случая.

Рассмотрим далее как в психологическом плане может влиять ответственность за такие серьезные вопросы как безопасность подчиненных и коллег, или безаварийная работа оборудования повышенной опасности на личность работника, и что можно предпринять, чтобы улучшить ситуацию.

Обязанности возлагаемые на должностных лиц без учета психологических особенностей создают большую нагрузку. И если они не выполняются, то должностное лицо находится в постоянном стрессе

Как показали многочисленные исследования, стресс, возникающий в трудовой деятельности, в зависимости от его уровня, порождает весьма различные, а порой даже противоположные результаты. Стресс проявляется во всеобщем адаптационном синдроме как необходимая и полезная вегетативная и соматическая реакция организма на резкое увеличение общей внешней нагрузки. Он состоит в росте биоэлектрической активности мозга, в повышении частоты сердцебиений, росте систолического давления крови, расширения кровеносных сосудов, увеличения содержания лейкоцитов в крови, т.е. в целом ряде физиологических сдвигов в организме, способствующих повышению его энергетических возможностей и успешности выполнения сложных и опасных действий. Поэтому сам по себе стресс является не только целесообразной защитной реакцией человеческого организма, но и механизмом, содействующим успеху трудовой деятельности в условиях помех, трудностей и опасностей.

Однако между уровнем стресса и вытекающей из него активацией нервной системы, с одной стороны, и результативностью трудовой деятельности - с другой, нет пропорциональной зависимости. На это обратили внимание еще в начале прошлого века Р. Иеркс и Дж. Додсон [3]. Они экспериментально показали, что с ростом активации нервной системы до определенного уровня продуктивность поведения повышается, тогда, как с дальней-

шим ростом активации она начинает падать. Так была установлена закономерность между уровнем активации нервной системы и продуктивностью, получившая название инвертированной «U-образной» кривой. Как следует из этой кривой, стресс оказывает положительное влияние на результаты труда (мобилизует организм и способствует преодолению возникших в труде препятствий) лишь до тех пор, пока он не превысил определенного критического уровня. При превышении же этого уровня в организме развивается так называемый процесс гипермобилизации, который влечет за собой нарушение механизмов саморегуляции и ухудшение результатов деятельности, вплоть до ее срыва. Поэтому стресс, превышающий критический уровень, иногда называют дистрессом.

Стресс также вызывает широкую гамму эмоциональных переживаний, от веселого возбуждения перед лицом незначительного нового стрессогенного фактора до более типичных негативных эмоций гнева, страха, ревности и уныния.

Поведение людей в сложной ситуации отчасти зависит от интенсивности переживаемого стресса. Мягкий стресс прибавляет нам энергии, делает более бдительными, активными и находчивыми. Однако умеренный стресс уже может оказать разрушительное влияние на нашу жизнь, в частности, на сложные виды поведения, например, разработку локальной нормативной документации. В состоянии умеренного стресса человек становится менее чувствительным к окружению, легко раздражается и чаще склонен следовать определенным компенсаторным стратегиям. Сильный стресс подавляет поведение и приводит к апатии (упадку чувств) и неподвижности, как, например, у больных с тяжелыми формами депрессии, ощущающих свою беспомощность перед лицом неодолимых препятствий или потерь.

Что можно изменить при воздействии на этот фактор?

Известно, что риск для здоровья можно уменьшить, снизив уровень стресса до мягкого, т.е. не позволяя ему "задерживаться" на стадии сопротивления и, тем более, переходить в стадию истощения. Так, результаты одного из проведенных исследований показали, что повышенный уровень особых защитных белков, вырабатываемых в ответ на стресс, увеличивает продолжительность жизни. Кратковременный физиологический стресс приводит к долгосрочным положительным последствиям для клеток, так как выделяется большое количество белков, захватывающих все поврежденные или неправильно построенные белки. Овладение субъектом разнообразным репертуаром копинг-стратегий, о которых будет сказано ниже, значительно повышает уровень его социальной адаптации вообще и успешность профессиональной, в частности, управленческой деятельности.

Полное же освобождение от стрессов вызывает скуку, апатию, снижает мотивацию к труду и знаниям, общую энергетику организма, поэтому вряд ли должно рассматриваться как цель оздоровительной работы.

В организационном плане нужно учитывать, что:

- стресс увеличивается, если возможности контроля работником за своей деятельностью уменьшаются, а психологические требования к нему (рабочая нагрузка, ответственность, монотонность деятельности и др.) растут;
- стресс уменьшается, если контроль растет, а психологические требования уменьшаются;
- стресс уменьшается, если увеличивается социальная поддержка со стороны сослуживцев и администрации, а также членов семьи.

Далее рассмотрим меры воздействия на ситуацию возрастания стресса на рабочем месте.

Нередко человек автоматически, непроизвольно использует способы снижения стресса, которые можно назвать "житейскими".

1. Еда, выпивка или курение, например: люди, перепадающие, злоупотребляющие алкоголем или наркотиками или курящие больше обычного, будучи в состоянии стресса.

2. Плач, смех или ругань, например: люди, находящие временное облегчение в плаче, любящие пошутить перед экзаменом или начинающие ругаться, сделав ошибку.

3. Снятие напряжения в работе или игре, например: люди, снимающие стресс интенсивными физическими упражнениями, спортом или какими-либо видами отдыха.

4. Проговаривание и обдумывание переживаний, например: люди, снимающие напряжение путем обсуждения своих проблем с сочувствующими слушателями, или люди, предпочитающие обдумывать их в одиночестве.

Для целенаправленного снижения стресса на работе необходимо произвести непредвзятую оценку собственно работы и своего рабочего места. Нужно выяснить:

- какие условия на работе создают негативные эмоции,
- какие условия можно изменить самостоятельно,
- какие ситуации нельзя изменить и необходимо принять такими, какие они есть,
- стоит ли их принимать или следует уйти.

Если принято решение остаться и попытаться изменить некоторые условия работы, то можно воспользоваться как преимущественно физиологическими, так и психологическими методами и приемами. Следует начать с формирования оптимистичного взгляда на мир. Это связано с известной зависимостью: чем более негативная информация на уме, тем более негативную реакцию проявляет тело. Важный навык, который необходимо сформировать, - уверенность в себе. Если руководство загружает подчиненных все новыми и новыми обязанностями, нужно уметь говорить "нет". Общение с коллегами, обсуждение с ними их и своих профессиональных трудностей - один из эффективных способов снижения стресса.

Заметно снизить стресс позволяет элементарная организация труда:

- уборка в конце рабочего дня рабочего места от лишних бумаг, инструментов, приборов, мусора и др.;
- ежевечернее (в конце рабочего дня) планирование следующего дня с указанием приоритетности каждого дела, при этом завтра необходимо придерживаться составленного плана;
- руководителю надо подумать о делегировании подчиненным некоторых своих полномочий;
- недопустимо пропускать обед или перерывы, на это время лучше покинуть рабочее место, иначе отдых не будет полноценным;
- во время перерывов желательно выполнить несколько физических упражнений (махи руками, ногами, несколько приседаний), хорошо, если удастся подобрать подходящий комплекс упражнений, также эффективна энергичная ходьба (прогулки).

После работы можно заняться спортом, своим хобби или просто прогуляться по улице.

Физические упражнения - один из лучших способов справиться со стрессом. Выделяют обычно упражнения для тренировки сердечно-сосудистой системы, на растяжение и силовые упражнения. Можно заниматься каким-то одним видом либо придумать себе комплекс, включающий по несколько упражнений каждого вида. Эффективны для снижения стресса также глубокое диафрагмальное дыхание, аутогенная тренировка и медитации.

Итак, обобщая сказанное, характерное для любого рабочего места, отметим, что есть четыре метода, позволяющие противостоять как производственному, так и любому повседневному стрессу:

- укрепление общего состояния здоровья с помощью правильного питания, полноценного отдыха, занятий спортом и др.;
- изменение ситуации, т.е. устранение того, что вызывает беспокойство, насколько это возможно;
- изменение отношения к ситуации;
- уметь расслабляться и не пребывать в обычном для стресса напряжении.

Возвращаясь к проблеме стресса, вызванного обязанностями по обеспечению выполнения требований охраны труда, а также по обеспечению безаварийной работы опасного производственного объекта, можно порекомендовать прежде всего следующие меры.

1. При распределении обязанностей в соответствии с типовым положением о СУОТ необходимо руководствоваться принципом сотрудничества, равномерное распределение обязанностей содействует нормализации психологического климата в организации. Снизить психологические нагрузки на исполнителей, реализующих СУОТ решается через разумное распределение обязанностей

2. Разработчик СУОТ создает обязанности, которые являются психологической нагрузкой, поэтому для решения нужно четко оговорить, кто за что отвечает, ограничивать обязанности только тем, что человек может выполнить.

3. При разработке СУПБ необходимо учитывать психологические особенности личностей ответственных лиц, в противном случае создаются предпосылки к аварии.

4. В типовом положении о СУОТ не прописана процедура оценки профессионального риска, унифицированной методики оценки рисков не существует, таким образом, возникает ситуация, усиливающая стресс - требование есть, но нет четкой возможности его реализации.

Цель создания системы управления охраной труда (СУОТ), системы управления промышленной безопасностью (СУПБ) заключается в создании безопасной деятельности на каждом рабочем месте предприятия. Безопасная и безаварийная деятельность является прежде всего следствием правильного отношения к вопросам охраны труда, настрою каждого работника, как части, элемента системы управления охраной труда или промышленной безопасности – на работу без несчастных случаев. А «отношению к чему-то не учат- его перенимают» /4/. Следовательно, чтобы добиться благоприятного отношения работников к вопросам безопасности, такое отношение необходимо создать прежде всего у руководителей производства. Работник будет верить в безопасность своего труда только в той мере, в какой будет верить в это его непосредственный руководитель. И если руководитель будет внутренне убежден в том, что он, возможно только внешне, декларирует - это явился еще одним средством снижения стресса от отсутствия гармонии между внешним и внутренним жизненными установками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н "Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 N 44037)

2 Приказ Ростехнадзора от 30.11.2017 N 520 "Об утверждении Типового положения о единой системе управления промышленной безопасностью и охраной труда для организаций по добыче (переработке) угля (горючих сланцев)" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.01.2018 N 49554)

3 Танасейчук, М. К. Психологические основы обеспечения безопасности трудовой деятельности: – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. – 1 с.

4 Котик М.А. Психология и безопасность. Изд.2-е, испр. и доп. – Таллин: Вапгус, 1987. – 440 с., илл.

PSYCHOLOGICAL TASKS AND THEIR SOLUTION IN THE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF LABOR PROTECTION MANAGEMENT (SOUT) AND INDUSTRIAL SAFETY (SUPB)

Tanaseychuk Marina Konstantinovna, Kand. Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Department of Life Safety

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university", Kaliningrad, Russia, e-mail: tmk21@mail.ru

The Occupational Safety Management System and the Industrial Safety Management System have numerous responsibilities and responsibilities for the personnel of the enterprise in addition to the main labour functions. This creates great tension and contributes to the development of stress in the workplace, which is, among other things, a psychological problem. The article outlines psychological means of reducing stress at workplaces of managers at different levels.

УДК 331.453

ВЛИЯНИЕ СТАЖА РАБОТЫ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА НА ОЦЕНКУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

Ульянов Алексей Игоревич, старший преподаватель
Каверзнева Татьяна Тимофеевна, канд. техн. наук, доцент
Ульянова Анна Георгиевна, аспирант

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: uljanovalexsei@bk.ru

Исследование посвящено определению накопления профессионального риска в течение трудового стажа работников с использованием методов статистики. В статье проведен анализ статистики профессиональной заболеваемости на предприятиях строительной отрасли. Предложено аналитическое представление накопления профессионального риска. Дальнейшее развитие предложенного подхода позволит перейти к управлению профессиональным риском путем разработки скорректированного плана ежегодных мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Введение

Внедрение в управление охраной труда (ОТ) риск-ориентированного подхода привело к появлению большого числа работ, посвященных оценке и управлению профессиональным риском [1,2,3]. Данное разнообразие работ говорит об отсутствии единого подхода к использованию профессионального риска при управлении ОТ, что иллюстрируется ГОСТом, посвященном методам оценки риска [4] где перечислено 16 методов оценки риска. Наряду с этим наблюдается недостаток работ, посвященных исследованию статистики травматизма и профессиональной заболеваемости, которые могли бы позволить обосновать использование того или иного метода оценки риска. В данной статье приведены результаты статистического исследования профессиональной заболеваемости на двух предприятиях строительной отрасли.

Исследование

Методы математической статистики позволяют использовать выборочное наблюдение, полученные данные исследования можно распространить на строительную отрасль. Доверительную вероятность принимают равной 0,95, 0,954, 0,997 и 0,999 [5].

Определение показателя профессионального риска подразумевает нахождение статистических параметров, определяющих вероятность заболевания в зависимости от величины трудового стажа. Для определения вида распределения воспользуемся графическим и аналитическим методами [6]. Распределим статистику в зависимости от значений трудового стажа, при которых зафиксированы случаи профессиональной заболеваемости, и по виду получившейся зависимости сделаем предположение о форме распределения и проверим выдвинутую гипотезу аналитическим путем.

Исследование проводилось на базе данных профессиональных заболеваний двух строительных предприятий. Статистика профессиональных заболеваний на предприятиях представлена в таблице 1

Таблица 1

Статистика профессиональных заболеваний на строительных предприятиях

Год	Количество заболевших								
	Виброблезнь	Астма	Бронхит	Экзогенный аллергический эльвиолит	Вегетативно-сенсорная полиневропатия верхних конечностей	Пневмокониоз	Радикуллопатия	Туберкулез	Тугоухость
2001	1	1	-	-	-	-	-	-	-
2002	4	-	1	2	-	-	-	-	-
2003	3	1	-	-	2	1	-	-	-
2004	-	-	2	-	-	-	1	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	3	-	1	-	-	-	1	1	-
2007	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2008	3	-	1	-	-	-	-	-	-
2009	1	2	1	-	-	-	-	-	1
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	15	5	6	2	2	1	2	1	1

На предприятиях самые часто выявляемые профессиональные заболевания – виброблезнь и бронхит, которые являются последствием воздействия на работников следующих вредных производственных факторов: локальная вибрация и, соответственно, загрязнение воздуха рабочей зоны, неудовлетворительные микроклиматические параметры.

Количество случаев заболевания в зависимости от стажа работы в данных условиях труда представлено в таблице 2.

Таблица 2

Количество случаев заболевания в зависимости от стажа работы

Стаж, лет	Количество заболевших, человек	
	Виброблезнь	Бронхит
1	2	3
1	-	-
2	-	-
3	1	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	2	-
9	1	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	1	-
15	-	-
16	1	-
17	2	-
18	-	-
19	1	-
20	-	-
21	-	1
22	1	-
23	3	-
24	-	-
25	-	-
26	-	-

Стаж, лет	Количество заболевших, человек	
	Виброблезнь	Бронхит
1	2	3
27	-	1
28	-	2
29	2	-
30	-	-
31	2	-
32	-	-
33	-	-
34	1	1
35	-	-
36	-	1
37	-	-
38	-	-
39	-	-
40	-	-

Для графического метода распределим количество случаев заболеваний в зависимости от стажа с интервалом 5 лет (рисунки 1 и 2).

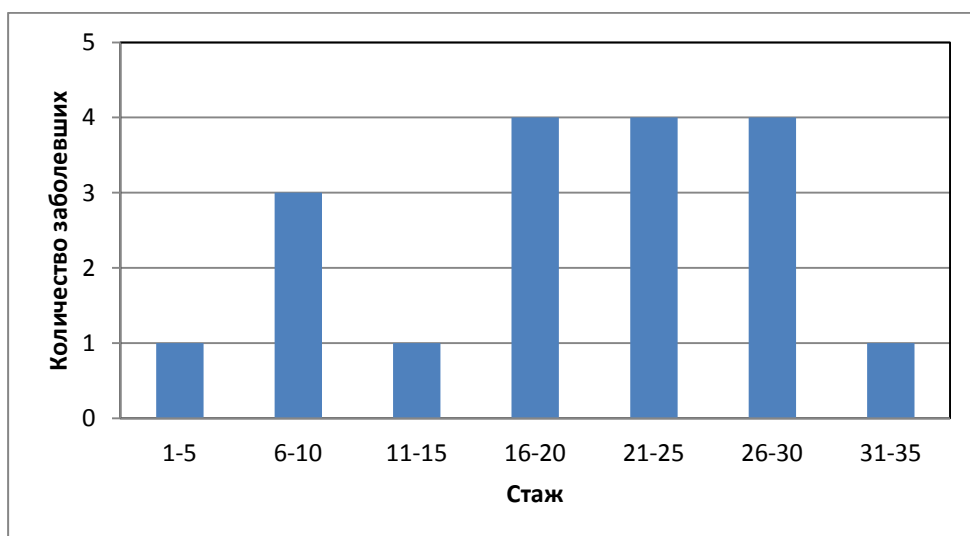


Рис. 1 Распределение количества случаев виброблезни по стажу

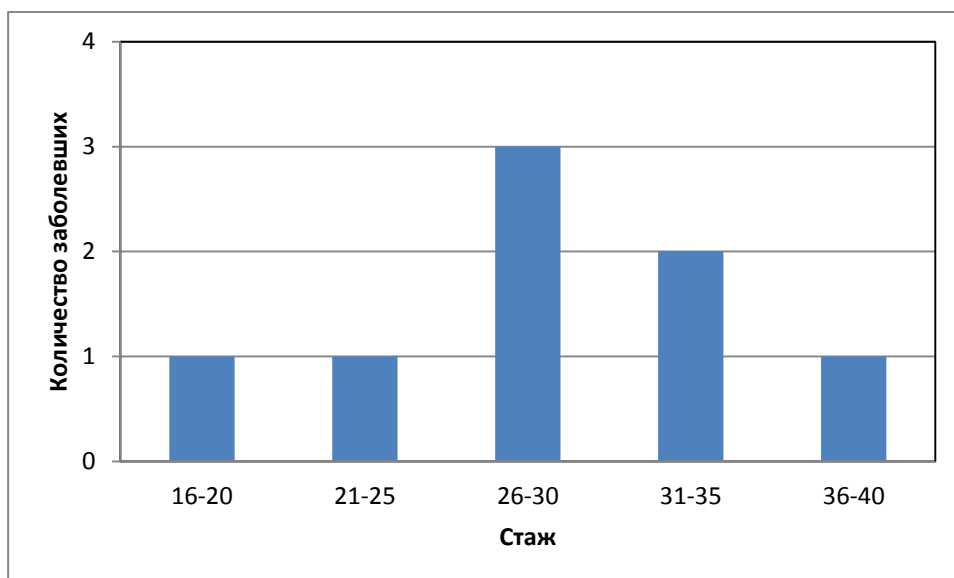


Рис. 2 Распределение количества случаев заболевания бронхитом по стажу

Результаты позволяют предположить нормальное распределение случаев заболеваний в зависимо-

сти от стажа работы. Однозначное подтверждение принятой гипотезы подразумевает необходимость рассчитать ряд коэффициентов, сведенных в таблицу 3[6]:

- метод, основанный на определении характеристик формы распределения: коэффициента асимметрии и коэффициента эксцесса;
- метод, основанный на определении коэффициента формы распределения;
- метод, основанный на определении энтропийного коэффициента и контрэксцесса.

Таблица 3

Коэффициенты, определяющие вид распределения

Название коэффициента	Обозначение	Формула расчета
Коэффициент асимметрии	γ_{an}	$\gamma_{an} = \frac{\mu_{3n}}{S_n^3}$,
Коэффициент эксцесса	$\gamma_{эн}$	$\gamma_{эн} = \frac{\mu_{4n}}{S_n^4} - 3$,
Коэффициент формы распределения	α	-
Энтропийный коэффициент	K_n	$K_n = \frac{\Delta_{эн}}{S_n}$; $\Delta_{эн} = \frac{d \cdot n}{2 \cdot 10^{-\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_j \lg n_j}}$

n – размер выборки.

Гипотезу проверяем по критериям согласия, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4

Допустимые значения показателей формы для различных распределений [7, 8]

Распределение	Допустимые значения показателей			
	γ_{an}	$\gamma_{эн}$	α	K_n
Нормальное	0	0	2	2,07
Треугольное	0	-0,6	5	2,02
Трапецеидальное	0	0...-1,2	2...10	1,7...2,07
Равномерное	0	-1,2	10	1,73
Симметричное экспоненциальное острове-шинное	0	0,75...22	0,5...1,5	1,35...2,02
Измеренные				
Виброблезнь	0	0	2	14,5
Бронхит	0	0	2	6,1

Результаты сравнения расчетных величин с допустимыми значениями подтверждают, что количество случаев заболеваний в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда подчиняется нормальному закону распределения, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

Для случайной величины, отвечающей нормальному распределению, запишем функцию распределения и функцию плотности распределения:

$$p(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(t-t_{кр})^2}{2\sigma^2}\right) \quad (1)$$

$$R(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{(c-t_{кр})^2}{2\sigma^2}\right) dc, \quad (2)$$

где $p(t)$ – функция плотности распределения заболевших в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда, $R(t)$ – функция распределения, определяющая вероятность попадания случайной величины в определенный интервал стажа (назовем ее профессиональный риск), $t_{кр}$ – приемлемое значение стажа, (представляет собой математическое ожидание случайной величины) при котором функция распределения принимает значение 0,5, σ – среднеквадратическое отклонение случайной величины.

Нижний предел нормальной функции распределения $-\infty$, верхний предел является ее аргументом. Для задачи определения накопления профессионального риска нижний предел будет равен «нулю», так как стаж заболевания не может попадать в зону отрицательных значений. Аргумент функции распределения изменяется от 0 до значения трудового стажа, соответствующего выходу работника на пенсию.

Значение 0,5 функции распределения Гаусса соответствует математическому ожиданию случайной величины (в рассматриваемом случае математическое ожидание трудового стажа, при достижении которого наблюдается максимальное число фиксируемых случаев заболеваний). После перехода функции распределения через значение 0,5 мы попадаем в опасную зону (стажевая экспозиция чрезмерно велика, частота профессиональных заболеваний высокая и неприемлема по медико-социальному ущербу), то есть определим это значение как приемлемый риск.

Форму графика накопления профессионального риска определяет значениями математического ожидания и среднеквадратического отклонения. Математическое ожидание рассчитывается из статистических данных по формуле взвешенной арифметической средней [8]:

$$t_{\text{кр}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (3)$$

а среднеквадратическое отклонение определяется из статистики по формуле [8]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{\text{кр}})^2 f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}, \quad (4)$$

где n – число групп; x_i – случайная величина; f_i – частоты/

По результатам моделирования накопления риска для выбранных предприятий получили следующие результаты (рисунок 3).

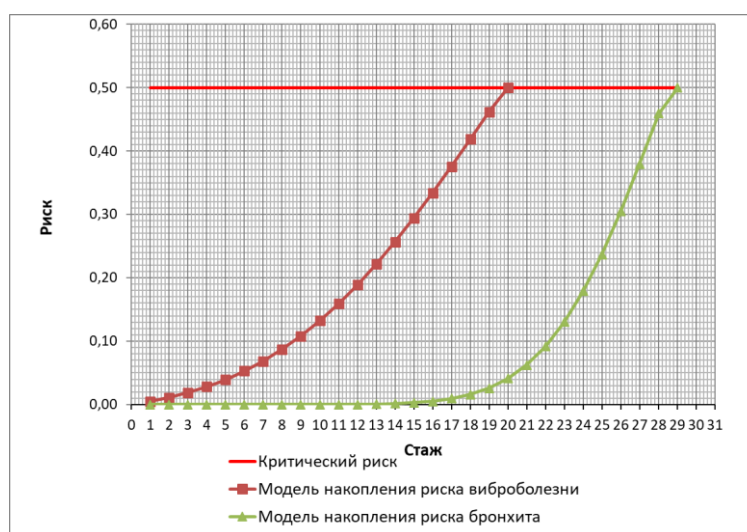


Рис. 3 Накопления профессионального риска в зависимости от стажа работы

Обсуждение

Модель накопления профессионального риска выражена непрерывной функцией, что не соответствует общепринятому дискретному представлению риска. Предлагается представить функцию накопления профессионального риска дискретно с шагом в один год, что позволит оценивать эффективность ежегодных мероприятий по охране труда.

Изменение наклона кривой можно интерпретировать как скорость накопления профессионального риска. Скорость выражается производной функции накопления профессионального риска по времени [9,10,11]:

$$V = \frac{dR}{dt}. \quad (5)$$

Пусть $dt=1$ (год), так как риск оценивается дискретно, тогда получаем, что скорость определяется приращением функции распределения (2) в i -ый год:

$$V_i = dR_i. \quad (6)$$

Определим dR_i как годовое приращение профессионального риска, $i \in [1, N]$ где N – значение трудового стажа.

Графически производная определяется как тангенс угла наклона касательной к функции. На отрезке от $t_{кр}-\sigma$ до $t_{кр}+\sigma$ риск накапливается линейно и ежегодное приращение определяется как отношение доверительной вероятности к 2σ :

$$dR_i = tg\alpha = \frac{P}{2\sigma}. \quad (7)$$

На рисунке 4 представлено дискретное представление накопления профессионального риска.

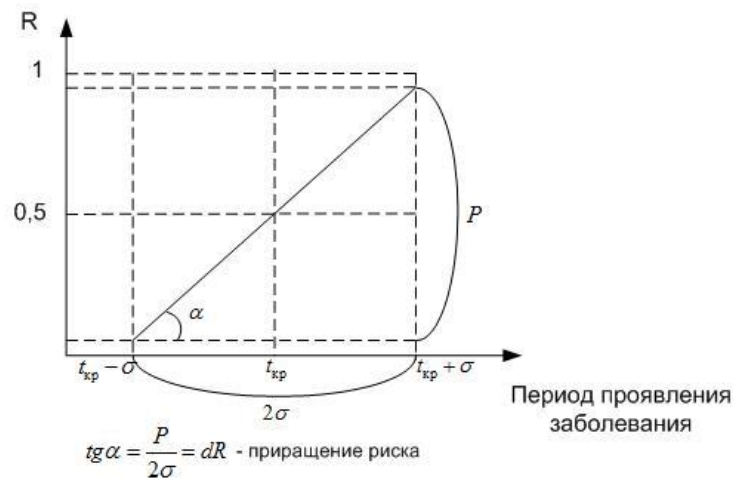


Рис. 4 Приращение профессионального риска

Изменить состояние условий труда возможно путем проведения мероприятий по улучшению условий и охраны труда [12]. В предложенной модели накопления профессионального риска необходимо определить, какие параметры будут изменяться в результате проведения мероприятий.

Для этого возможно использовать статистические данные связи профессиональных заболеваний со стажем работы [13]. Исходя из этих данных, возможно спрогнозировать изменение математического ожидания случайной величины. Значение математического ожидания определяется на основании литературных данных медицинских исследований в области профпатологии работников строительной отрасли следующим образом:

$$\tilde{t}_{кр} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (8)$$

$$\tilde{t}_{кр} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}. \quad (9)$$

Заключение

Предложенная модель накопления профессионального риска, позволяет учитывать влияние стажа работников во вредных условиях труда на вероятность возникновения профессиональных заболеваний. Такой подход дает аналитическое представление изменения во времени профессионального риска и позволяет оптимизировать план ежегодных мероприятий по улучшению условий и охраны труда, то есть проводить ежегодную корректировку мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рудаков М.Л., Степанов И.С. Оценка профессионального риска при воздействии нагревающего микроклимата при ведении подземных горных работ // Записки Горного института. – 2017. – Т. 225. – № 3. – С. 364-368.
- 2 Мельцер А.В., Полякова Е.М. Оценка комбинированного профессионального риска при выполнении трудовых операций на открытой территории в холодный период года // Профилактическая и клиническая медицина. – 2019. – № 3 (72). – С. 4-13.
- 3 Оценка и управление профессиональным риском нарушения здоровья работников оскольского электрометаллургического комбината / Н.П. Головкова, Л.М. Лескина, Н.А. Хелковский-Сергеев, С.П. Николаев // Медицина труда и промышленная экология. – 2017.– № 12. – С. 23-29.
- 4 ГОСТ 12.0.230.5-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ. – М.: Стандартинформ, 2018. – 135 с
- 5 Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Е51 Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 656 с: ил.
- 6 Романов В.Н., Комаров В.В. Теория измерений. Анализ и обработка экспериментальных данных: учеб. Пособие. – СПб.: СЗТУ, 2002. – 127 с.
- 7 МИ 199-97: Методика установления вида математической модели распределения погрешностей. – М: Изд. стандартов, 1980.
- 8 Справочник по специальным функциям/под ред. М. Абрамовица, И. Стиган. – М.: Наука, 1979.- 832 с.
- 9 Ульянов А.И., Каверзнева Т.Т. Модель прогнозирования профессионального риска по фактору тяжести труда в строительстве// XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. – № 2(46). – С. 189-192.
- 10 Румянцева Н.В., Логвинова Ю.В., Ульянов А.И. Подходы к оценке профессионального риска // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2019. – № 3. – С. 441-448.
- 11 Ульянов А.И., Каверзнева Т.Т. Методика снижения профессионального риска по фактору тяжести труда // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. – № 2(46). – С. 214-217.
12. Приказ Минздравсоцразвития России №181н от 1 марта 2012 г. «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков»
13. Оценка риска развития профессиональных заболеваний и пути его снижения исходя из стажа работы в условиях воздействия вредных производственных факторов// Методические рекомендации, МА-ПО, ЦГСЭН в СПб, СПб, 1999 – 45 с.

INFLUENCE OF PERIOD OF WORK IN HARMFUL WORKING CONDITIONS ON THE ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK

Uljanov Alexey Igorevich, senior lecturer of higher school of technosphere safety
Kaverzneva Tatyana Timofeevna, candidate of technical sciences,
associate professor, associate professor of the higher school of technosphere safety
Uljanova Anna Georgievna, postgraduate student of the higher school of technosphere safety

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,
St.Petersburg, Russia, e-mail: uljanovalexsei@bk.ru

The study is devoted to the determination of the accumulation of professional risk during the work experience of employees using statistical methods. The article analyzes the statistics of occupational morbidity at the enterprises of the construction industry. An analytical representation of the accumulation of professional risk is offered. Further development of the proposed approach will make it possible to switch to occupational risk management by developing an adjusted plan of annual measures to improve labor conditions and safety.

ОБ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Филатова Ирина Александровна, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: filatova-irina-al@yandex.ru

Отмечены изменения, произошедшие в строительных организациях за последние десятилетия. Описаны особенности ведения строительного производства. Представлен сравнительный анализ оцениваемых показателей напряженности трудового процесса при проведении процедур АРМ и СОУТ. Обоснованы предположения о потере объективности при оценке напряженности условий труда в рамках проведения СОУТ для самых распространенных должностей и профессий строительной отрасли.

Современное строительное производство претерпело некоторые изменения в результате совершенствования технологических процессов, а также особенностей организации строительства субъектов малого и среднего бизнеса.

Изменение технологического процесса, применение современных строительных материалов привело к уменьшению количества массовых профессий в строительстве. Так в результате использования заводской опалубки для бетонных конструкций потеряли свою необходимость такие профессии как арматурщик, плотник и некоторые другие. Сейчас для выполнения бетонных работ достаточно иметь в штате организации только бетонщиков. Подобные тенденции характерны для всего строительного производства.

Как правило, при организации строительства современных объектов используется стандартная многоуровневая схема. На первом уровне застройщик или генеральный подрядчик заключают договоры подряда с некоторым числом субподрядчиков. На втором уровне субподрядчики также заключают договоры на выполнение отдельных видов работ с небольшими организациями. Третий уровень – это привлечение на договорной основе индивидуальных предпринимателей со штатом сотрудников необходимых строительных профессий. Уровней может быть и больше. Часто индивидуальные предприниматели заключают с работниками договоры гражданско-правового характера на выполнение небольшого объема работ. Подобные манипуляции позволяют не брать работников в штат, что позволяет экономить на налогах, а также на затратах в области охраны труда. Массовое оформление работников строительных профессий по договорам гражданско-правового характера упрощает документооборот в организации, так как не требуется кадровых документов и документов по охране труда. Также существенно сокращаются затраты на безопасность и охрану труда. В отношении работников оформленных по договорам гражданско-правового характера работодателю не требуются затраты на проведение медицинских осмотров, обеспечение работников специальной одеждой и смывающими и (или) обезвреживающими средствами, обучение работника по профессии, охране труда, оказанию доврачебной помощи. Более того, работодатель в редком случае будет нести ответственность при получении работником травмы и даже в случае гибели работника на производстве, так как, по сути, он не является работодателем. По документам эти отношения не считаются трудовыми. Это отношения двух партнеров, заключивших договор на выполнение определенного объема работ, например на установку стеклопакетов в здании или на выполнение работ по кладке кирпича в заданном объеме. В этом случае заказчик и исполнитель просто договариваются о сроках выполнения, оговаривают стоимость и некоторые другие юридические моменты. Также в договоре гражданско-правового характера отмечается, что на исполнителя возлагается ответственность по обеспечению самого себя необходимыми инструментами и приспособлениями, специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты, прохождением медицинских осмотров. Ответственность за собственную безопасность также возлагается на самого исполнителя.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о качественном и количественном изменении штатного состава организаций занимающихся строительством. Количественное изменение характеризуется существенным увеличением числа организаций, принимающих участие в строительном производстве. Качественное изменение характеризуется «скудным» штатным разнообразием должностей и профессий образовавшимся в результате дробления организаций на более мелкие по численности и узкие по специализации. Данные изменения имеют значение и для оценки классов условий труда рабочих мест.

Начиная с 2014 года процедура аттестации рабочих мест (далее – АРМ) была заменена на специальную оценку условий труда (далее – СОУТ). Обязательное проведение специальной оценки условий труда служит инструментом для определения уровня воздействия на работников комплекса вредных и (или) опасных производственных факторов, оценки состояния условий труда и отнесения их к категории допус-

тимых (благоприятных) или вредных (неблагоприятных). Отличия СОУТ от АРМ имеют положительные и отрицательные моменты.

К положительным моментам можно отнести: уровень регламентирующих документов (федеральный закон); четко определенную методику проведения СОУТ; выделение на законодательном уровне статуса независимого эксперта по проведению СОУТ, обязанного регулярно (1 раз в 5 лет) подтверждать уровень своей квалификации. Подход к назначению гарантий и компенсаций работникам, включая право работника на льготное пенсионное обеспечение тоже изменился. Часть гарантий и компенсаций, такие как: оплата труда в повышенном размере, дополнительный отпуск и сокращённая продолжительность рабочего времени, стали напрямую зависеть от класса условий труда, определенного в результате проведения СОУТ. Этот момент можно считать положительным, так как появилась ясность в данном вопросе.

К недостаткам процедуры СОУТ можно отнести: упразднение протоколов по травмоопасности; местами необоснованное сокращение количества оцениваемых факторов, особенно существенное для некоторых должностей и профессий, отсутствие оценки обеспеченности работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [1, 2].

Под сокращение процедуры оценивания в рамках СОУТ попал, в том числе, такой фактор как напряженность труда. Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы [3]. В настоящее время оценка этого параметра в рамках проведения СОУТ происходит далеко не на всех рабочих местах и по сокращенной программе.

Сложно однозначно оценить какие именно отрасли промышленности в большей степени пострадали от потери объективности при оценке напряженности условий труда при проведении СОУТ. Строительная отрасль однозначно является одной из пострадавших в этом направлении. К отличительным особенностям данной отрасли можно отнести следующие: большой перечень работ с повышенной опасностью (работы на высоте, верхолазные работы, электрогазосварочные работы, использование сосудов работающих под избыточным давлением, работы с использованием строительных машин, использование стационарных и передвижных подъемных сооружений), высокий уровень травматизма в отрасли, работа в условиях дефицита времени, одновременное нахождение на строительной площадке работников нескольких организаций.

Основными должностями и профессиями современного строительного производства являются: производитель работ, мастер строительных и монтажных работ, каменщик, бетонщик, подсобный рабочий, машинист крана (крановщик), копровщик, машинист копра, экскаваторщик, водитель автомобиля, кровельщик, монтажник, электрогазосварщик.

В настоящее время право на льготное пенсионное обеспечение получают только работники из списков [6] имеющие вредные условия труда. Из должностей и профессий современного строительного производства основными претендентами на льготную пенсию являются: Каменщики, постоянно работающие в бригадах и в специализированных звеньях, машинисты копров, копровщики, монтажники по монтажу стальных и железобетонных конструкций, электрогазосварщики, мастера строительных и монтажных работ и производители работ (прорабы). У представителей рабочих профессий в строительстве на класс условий труда напряженность влияет не сильно в отличии от прорабов и мастеров.

Для начала проведем сравнительный анализ оцениваемых показателей напряженности трудового процесса при проведении процедур АРМ и СОУТ. В таблице 1

Таблица 1

Показатели напряженности трудового процесса подлежащие измерениям и (или) оценке при проведении процедур АРМ и СОУТ

№ п/п	Группа показателей	Показатели напряженности трудового процесса	Наличие показателя	
			АРМ	СОУТ
1	Интеллектуальные нагрузки	Содержание работы	+	-
2		Восприятие сигналов (информации) и их оценка	+	-
3		Распределение функций по степени сложности задания	+	-
4		Характер выполняемой работы		
5	Сенсорные нагрузки	Длительность сосредоточенного наблюдения	+	-
6		Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	+	+
7		Число производственных объектов одновременного наблюдения	+	+
8		Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	+	-
9		Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	+	+

10	Сенсорные нагрузки	Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации: при графическом типе отображения информации:	+	-
11		Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	+	-
12		Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	+	+
13	Эмоциональные нагрузки	Степень ответственности за результат собственной деятельности.	+	-
14		Значимость ошибки	+	-
15		Степень риска для собственной жизни	+	-
16		Степень ответственности за безопасность других лиц	+	-
17	Монотонность нагрузок	Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	+	-
18		Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	+	+
19		Продолжительность (в сек.) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	+	-
20		Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса	+	-
21	Режим работы	Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	+	+
22		Фактическая продолжительность рабочего дня	+	-
23		Сменность работы	+	-
		Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	+	-

В соответствии с Классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов при проведении СОУТ показатели под номерами: 6, 7, 17 и 20 (табл.1) идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только при выполнении работ по диспетчеризации производственных процессов, в том числе конвейерного типа, на рабочих местах операторов технологического (производственного) оборудования, при управлении транспортными средствами. Таким образом, оценить их можно только для машиниста крана (крановщика), экскаваторщика и водителя автомобиля. Показатели под номерами: 9 и 12 (табл.1) для строительного производства нехарактерны и оцениваться не будут. В результате из всех вышеперечисленных должностей и профессий в рамках проведения СОУТ напряженность труда будет идентифицирована только для тех профессий, деятельность которых связана с управлением транспортными, транспортно-технологическими или подъемными средствами.

При этом именно значительный уровень эмоциональных нагрузок (степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, степень риска для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других лиц, количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью) однозначно свидетельствует о высокой напряженности труда руководителей и специалистов строительной организации.

В результате такие должности как мастер строительных и монтажных работ и производитель работ, для которых основным фактором, влияющим на класс условий труда, как раз является напряженность труда, максимально пострадали от изменений процедуры оценки напряженности труда в рамках проведения СОУТ. Особое значение при отнесении условий труда к тому или иному классу для этих должностей ранее играли именно те показатели, которых мы лишились при переходе от АРМ к СОУТ, а именно эмоциональные нагрузки, связанные с особенностями организации строительного производства 13-16 (табл.1). В рамках проведения СОУТ у данных работников такой фактор как напряженность, скорее всего не будет даже идентифицирован, а соответственно и не будет оценен. В редких случаях (если у мастера строительных и монтажных работ или производителя работ ранее по результатам АРМ были установлены вредные условия труда) эксперт по СОУТ может провести оценку факторов без процедуры идентификации. Но даже в этом случае оценить напряженность труда как вредный фактор не получится, поскольку в методике проведения оценки напряженности для целей СОУТ отсутствуют показатели эмоциональных нагрузок. В результате общий класс условий труда скорее всего будет допустимым, а работники профессии которых включены в списки производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение этого права как раз и лишаются.

Выводы:

1 В результате изменений, произошедших в строительном производстве за последнее время можно сделать вывод о качественном и количественном изменении штатного состава организаций занимающихся строительством.

2 Переход от АРМ к СОУТ имеет положительные и отрицательные стороны.

3 Массовое оформление работников по договорам гражданско-правового характера существенно снижает число рабочих мест, подлежащих проведению специальной оценки условий труда.

4 В результате потери объективности при оценке напряженности условий труда в рамках проведения СОУТ самые распространенные должности строительной отрасли лишаются права на досрочное назначение пенсии по старости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [ред. от 27.12.2019]. – В данном виде документ опубликован не был. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2020). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система], свобод. доступ из локальной сети.

2 Приказ Минтруда России от 24.01.2014 N 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31689) [ред. от 14.11.2016]. – В данном виде документ опубликован не был. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2020). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система], свобод. доступ из локальной сети.

3 Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005) // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2005. – N 3

4 Приказа Минтруда и соцзащиты РФ от 01.06.2015г. № 336н «Об утверждении правил по охране труда в строительстве» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2015 N 38511) [ред. от 20.12.2018]. – В данном виде документ опубликован не был. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2020). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система], свобод. доступ из локальной сети.

5 «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.08.2020) [ред. от 31.07.2020]. – В данном виде документ опубликован не был. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2020). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система], свобод. доступ из локальной сети.

6 Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 N 10 «Об утверждении Списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение» [ред. от 02.10.1991]. – В данном виде документ опубликован не был. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.06.2020). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система], свобод. доступ из локальной сети.

ON OBJECTIVE ASSESSMENT OF LABOR STRENGTH IN CONDUCTING A SPECIAL ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS IN CONSTRUCTION

Filatova Irina Alexandrovna, including academic degree and position

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: filatova-irina-al@yandex.ru

The changes that have occurred in construction organizations over the past decades are noted. The features of construction production are described. The comparative analysis of the assessed indicators of the intensity of the labor process when carrying out the workplace assessment in special assessment of working conditions procedures is presented. The assumptions about the loss of objectivity in assessing the tension of working conditions in the framework of the special assessment of working conditions for the most common positions and professions in the construction industry are substantiated.