

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ»

VIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "INNOVATIONS IN VOCATIONAL AND FURTHER EDUCATION"

<i>Белей В.Ф., Веселовский К.К.</i> Задачи курса «Теория и практика инженерного исследования» в подготовке магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника» с учетом энергетического перехода	6
<i>Бугакова Н.Ю.</i> Структура методики интегральной оценки учебно-образовательного процесса в вузе при дистанционной технологии средствами учебно-методической документации	11
<i>Грунтов А.В., Бугакова Н. Ю.</i> Дидактическая модель непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов в морском вузе.....	17
<i>Гусева И.Г., Плива Е.П.</i> Эпоха коронавируса и новые языковые явления	22
<i>Дмитроченко Н.А., Яковлева Л.А.</i> Цифровая наглядность в процессе преподавания иностранного языка как стимул и средство формирования критического мышления студента вуза.....	27
<i>Зотова Е.С.</i> Методика внедрения инновационных технологий в процессе преподавания дисциплины «Грузоведение».....	33
<i>Зубарева Н.П.</i> Информатизация образования: профессиональное развитие преподавателя вуза.....	38
<i>Клеменцова Н.Н.</i> Возможности текстоцентрического подхода к разработке фонда оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык»	43
<i>Силина С.Н., Новоселов К.А.</i> Исследование мотивации обучения курсантов в морском вузе	47
<i>Полковников А.В.</i> Электронная образовательная среда как фактор повышения качества военного образования.....	51
<i>Резникова Т.Н.</i> Основные тенденции развития методики обучения русскому языку как иностранному	56
<i>Рудаченко С. В., Рудаченко Т.В.</i> Применение модульной системы обучения при изучении начертательной геометрии и инженерной графики	60
<i>Рудинский И.Д., Пугачева Н.С.</i> Виды ошибок при составлении учебно-методической документации и оптимальные пути их сокращения	65
<i>Толмачева Е. В.</i> Способы преодоления фонетических трудностей на начальном этапе обучения РКИ у испаноговорящих студентов (из опыта преподавания).....	69
<i>Уварина Н.В., Савченков А.В.</i> Сопровождение профессионального самоопределения студентов вуза	74
<i>Фомина Е.А.</i> Концепция учебного пособия «В мире событий».....	81
<i>Хабарова О.В.</i> Деловая и ролевая игра в практике преподавания дисциплины «Культура речи и деловое общение».....	85
<i>Чуксина И.Г.</i> Обучение профессионально ориентированному чтению студентов технического вуза на занятиях русского языка как иностранного	91

**VII НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ
В МАШИНОСТРОЕНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

**VII NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
"ADVANCED TECHNOLOGIES, MACHINES AND MECHANISMS
IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION"**

<i>Агеев О.В., Лизоркина О.А., Самойлова Н.В., Кокрицкий М.Э., Суходольский Э.В.</i>	
Подход к расчету длины сливного патрубка пищевого аппарата при различных массовых характеристиках продуктов	96
<i>Герасимов А.А., Александров И.С., Плавич А.Ю.</i> Термодинамические свойства рабочих веществ преобразователей теплоты. Раствор этанол-вода	
	101
<i>Дорохов П.И.</i> Разработка рекомендаций по эксплуатации панельных радиаторов "Optim thermo"	
	109
<i>Курочкин Е.Ю.</i> Совершенствование технологии водоподготовки подземных вод	
	112
<i>Лецинский М.Б., Загацкий В.Р., Лецинская Г.И.</i> Макет малогабаритного пескоструйного устройства	
	119
<i>Лецинский М.Б., Загацкий В.Р., Лецинская Г.И.</i> Макет универсального источника питания плазмотрона.....	
	123
<i>Наумов В.А., Ахмедова Н.Р., Левичева О.И.</i> Расчет гидравлических потерь при транспортировке плавленого сыра по трубопроводу	
	131
<i>Перетятко С.Б., Агеев О.В.</i> Анализ инновационной активности в РФ в области разработки технологий, оборудования, материалов и инструментов для обработки янтаря за период с 1991 по 2021 годы	
	137
<i>Пименов В.А., Лаврова А.С., Кожевникова И.В.</i> К вопросу обследования технического состояния зданий для проектирования их реконструкции	
	142
<i>Пименов В.А., Любшина С.А., Захаров В.Ф.</i> Экспериментальное определение жесткости плит перекрытия на основе древесины для малоэтажных жилых зданий	
	147
<i>Руднев С.Д., Крикун А.И., Феоктистова В.В.</i> Исследование параметров и поверхностных свойств морской воды под воздействием механоактивации	
	153
<i>Сукиасов В.Г., Витренко О.С.</i> Автоматизация моделирования каркасных конструкций и анализа их жесткостных характеристик	
	160
<i>Телятникова Н.А., Амирасланова Е.О., Немцова С.А.</i> Обоснование исследования проблемы технологии транспортного строительства в криолитозоне	
	166
<i>Хомякова И.В., Узунова Л.В.</i> К вопросу расчета внутренних усилий конструкций сводчатого очертания	
	174

**I НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОТРАСЛЕВЫХ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ»**

**I NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"DIGITAL TECHNOLOGIES
IN INDUSTRY-SPECIFIC AND RELATED FIELDS"**

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**SECTION "MATHEMATICAL SIMULATION
OF DYNAMIC SYSTEMS"**

<i>Медведев В.В., Колин А.Д.</i> Автоматизация вычислительного эксперимента на математической модели мезосферно-термосферной и ионосферно-плазмосферной модели	182
<i>Медведев В.В., Колин А.Д.</i> Математическая модель колебательно-возбужденного молекулярного кислорода, азота и их электронного возбужденного состояния	186
<i>Куприянова А.Е.</i> Лабораторные и численные эксперименты по выхолаживанию воды с поверхности	193
<i>Сергеев Л.И., Котенко А.А.</i> Целеполагания цифровой трансформации и финансирование программного развития РХК	199

**СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОТРАСЛЕВЫХ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ»**

**SECTION "APPLIED MATHEMATICS
AND INFORMATION TECHNOLOGIES
IN INDUSTRY-SPECIFIC AND RELATED FIELDS"**

<i>Ампилогов В.А., Степанова К.В.</i> Асимптотический анализ экспоненциальной (Марковской) сети систем очередей с отказами	209
<i>Бабаева А.А., Подтопельный В.В.</i> Особенности определения ценности серверных служб	214
<i>Воитков А.Д., Богданов А.С., Тюрин С.В.</i> Создание интерактивной карты Балтийского региона на примере г. Санкт-Петербурга	220
<i>Кикоть Е.Н., Розен Н.Б.</i> Информационные технологии в инновационной деятельности морского вуза	231
<i>Никишин А.Ю., Паршилкина А.А., Тристанов А.Б.</i> Использование методов анализа данных для оценки связи электропотребления и погодных условий в региональной энергосистеме	236
<i>Романов М.А., Тристанов А.Б., Огий О.Г.</i> Мультиагентный подход к моделированию системы трудового потенциала	241
<i>Скоробогатых Е.Ю.</i> Возможности использования регрессионных моделей для оценки эффективности экономических процессов	245
<i>Соловей М.В., Швецова Т.Ф.</i> Обзор современных информационных технологий в онлайн торговле	251

**III НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОИЗВОДСТВ»**

**III NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES
AND PRODUCTION"**

<i>Белей В.Ф., Аверкина Е.Р.</i> Реновация ветроэнергетической установки на базе асинхронного генератора	257
<i>Будченко И.С., Будченко Н.С., Долгий Н.А.</i> Исследование системы автоматического регулирования уровня воды в балластном танке плавучего дока методом моделирования в пакете Solid Thinking Embed	263
<i>Будченко И.С., Будченко Н.С., Долгий Н.А.</i> Система управления линией производства лапши быстрого приготовления	269
<i>Ильцевич В.Н., Чижма С.Н.</i> Синтез структуры системы управления установкой обращенного электролиза	274
<i>Онучин А.Л.</i> Автоматизация в составе технологии информационного моделирования.....	284
<i>Румянцев А.Н.</i> Автоматизация и роботизация пищевой промышленности в индустрии 4.0.....	291

**I МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРИРОДОПОДОБНЫЕ/ПРИРОДОСООБРАЗНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

**I INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"NATURE - LIKE/LAW – NATURAL
TECHNOLOGIES: THEORY AND PRACTICE"**

**СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
ПРИРОДОПОДОБНЫХ / ПРИРОДОСООБРАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА)»**

**SECTION "THEORETICAL QUESTIONS
OF NATURE-LIKE / LAW- NATURAL TECHNOLOGIES
(NEW TECHNOLOGICAL WAY)"**

<i>Куликова Н. Г., Майтаков Ф.Г.</i> Приоритеты ноосферной философии образования.....	295
---	-----

СЕКЦИЯ «НООСФЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМА НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА»

SECTION "NOOSPHERIC EDUCATION AS THE SYSTEM FOR A NEW TECHNOLOGICAL ORDER"

<i>Клименкова Т.М., Меркулов А.А.</i> Экспертиза (проверка на истинность) в системе науки и образования.....	301
<i>Ульянова М.В., Голубков А.В.</i> Логос патриотизма.....	307
<i>Нестерова С. Л., Петренко Е.В.</i> Природовица – природосообразное воспитание для дошкольников и школьников	317
<i>Самсонова С. А., Петренко Е. В.</i> Законы нравственности как естественная основа воспитания человека.....	321
<i>Ульянова М.В., Голубков А.В.</i> Природосообразное образование как социальная технология: основы, инструменты, практика	326

СЕКЦИЯ «ПРИРОДОСООБРАЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗИС ЭКОНОМИКИ БУДУЩЕГО»

SECTION "LAW- NATUREL TECHNOLOGIES AS THE BASIS FOR THE FUTURE ECONOMY"

<i>Журавлева И.А., Майтаков Ф.Г.</i> Многофункциональная модель упрощенной системы налогообложения в структуре налогоономии и её влияние на развитие предпринимательства....	334
<i>Лантева Е. М., Василевич Р. С., Лодыгин Е.Д.</i> Использование торфа и отходов деревообрабатывающих предприятий для производства гуминовых препаратов.....	342
<i>Меркулов А. А., Протопопов А. И.</i> Природосообразная технология организации ноосферных предприятий	351
<i>Шамаева Е. Ф.</i> Приоритеты и технологии обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития России на долгосрочную перспективу	357

СЕКЦИЯ «ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ В НООСФЕРНОЙ ПАРАДИГМЕ»

SECTION "HEALTH CARE IN THE NOOSPHERIC PARADIGM"

<i>Антоненко Н. В., Меркулов А. А.</i> Природосообразный инструмент для здоровья человека – гимнастика для роста, развития и восстановления нервных клеток	365
--	-----

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ»

VIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "INNOVATIONS IN VOCATIONAL AND FURTHER EDUCATION"

УДК 001.4

ЗАДАЧИ КУРСА «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ» В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» С УЧЕТОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

¹Белей Валерий Феодосиевич, д-р техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой энергетики

²Веселовский Кирилл Константинович, магистрант

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹vbeley@klgtu.ru; ²weselkirill@mail.ru

Рассматриваются основные задачи курса «Теория и практика инженерного исследования» по направлению «Электроэнергетика и электротехника» с учетом энергетического перехода. Раскрывается структура образовательного процесса в рамках курса, которая направлена на формирование у обучающихся научного подхода. Выстраивание образовательного процесса в рамках курса тесно связано с написанием магистром курсовой работы, целью которой является обоснование, постановка и проведение исследований по решению научной задачи с учетом оценки современного состояния научно-технической проблемы.

Важнейшим этапом подготовки магистров, обучающихся по направлению 13.04.02 «Электротехника и электроэнергетика» является освоение модуля: «Теория и практика инженерного исследования», что способствует уже в первом семестре формированию у обучающихся научного подхода к постановке, анализу и методов решения научной задачи. Это позволяет сформировать научную базу для работы над магистровским дипломом. В рамках проекта «Интеграция образования с поведением потребителя по отношению к энергоэффективности и изменению климата в университетах России, Шри-Ланки и Бангладеш», реализуемого по международной Программе «ERASMUS+» было подготовлено учебное пособие по данному модулю на русском и английском языках [1]. Особенность пособия заключается в том, что: традиционный подход к изложению методов научных исследований [2] иллюстрируется примерами из курсов дисциплин по направлению «Электроэнергетика и электротехника»; дополнительно приведен раздел по оценке задач, поставленных в рамках четвертого энергетического перехода.

Очень важно в начале изучения курса заложить у магистра:

1. Методологические основы научного познания, в первую очередь фундаментальные понятия научного знания: наука, знание, познание и другие основы понятия научного знания [2].

Наука. В переводе с латыни "scientia" означает знание. Термин "наука" впервые введен Уильямом Уэвеллом (1794-1866) в его работе "Философия индуктивных наук" в 1840 г. Существуют десятки определений науки [3]. Примеры некоторых из них:

И. Кант писал: “Наука – это система, то есть произведенная в порядок на основании определенных принципов совокупность знаний.”

“Наука является прежде всего знанием; она ищет общие законы, связывающие большое количество частных фактов.” (Б. Рассел) [3].

Исходя из этих определений, можно констатировать, что не всякое знание является наукой, а нижеприведенный термин общепринят в определении - наука: «**Наука – сфера исследовательской деятельности, направленная получение новых знаний о природе, обществе и мышлении [2]**».

Знание – идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира.

Познание – процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию, в основе которого лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности (практики). Потребности практики (противоречие между наличным положением вещей и потребностями общества) выступают основной целью и движущей силой развития познания.

2. Методы теоретических и эмпирических исследований, базовым аспектом которых является понятия: «метод», «цель исследования», «объект исследования» и «предмет исследования».

Метод – способ познания, способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность субъекта. Метод представляет из себя систему предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать исследователя в решении конкретной задачи. В сфере науки метод формируется сознательно и целенаправленно. Научный метод должен обеспечивать адекватное отображение свойств и закономерностей предметов внешнего мира.

Выбор метода исследования во многом определяется: целью, объектом и предметом исследования; степенью общности поставленных задач; накопленным опытом в соответствующей области.

Цель исследования – это тот научный результат, который должен быть получен в итоге всего исследования. Формулировку цели рекомендуется обычно начинать глаголом совершенного вида в неопределенной форме: выявить, обосновать, разработать, определить и так далее.

Объект исследования – предмет (явление, процесс, идеализированная система), который создает изучаемую проблемную ситуацию и существует независимо от исследователя.

Предмет исследования – значимые с теоретической или практической точки зрения свойства объекта исследования.

Важнейшим этапом при освоении и закреплении материала модуля является выполнение курсовой работы (КР), основное назначение которой состоит в постановке научной задачи и проведение исследований по ее решению. Выбор темы КР должен основываться на понимании тенденций развития мировой и российской энергетики, и ее составной части «Электротехника и электроэнергетика». Освоение методологических основ научного познания, общих сведений о методах теоретических и эмпирических исследований, будет способствовать выбору темы КР.

Мировая экономика до настоящего времени в основном базировалась на ископаемых источниках энергии, запасы которых ограничены, а их использование обуславливает экологические проблемы (таблица 1).

Таблица 1

Мировые запасы и показатели ископаемых источников энергии [4]

№ п/п	Ископаемые	Доказанные запасы/ срок истощения, лет	Выбросы за жизненный цикл (грамм/кВт·час)		
			CO ₂	SO ₂	NO _x
1	Уголь	847,5 млрд. тонн/133	995	12	4,3
2	Нефть, млрд. тонн	168,6 млрд. тонн/41,6	818	14	4,0
3	Нефтяные сланцевые пеллы	157,2 млрд. тонн			
4	Природный газ	177,4 трлн. м ³ /60,3	430	-	0,5
5	Нетрадиционный газ, в том числе сланцевый	328,0 трлн. м ³			
6	Естественный уран	2 000 тыс. тонн/1000лет	63	0,04	0,32

К началу 2000-х г. проблемы глобального потепления, причины которого даже специалистам пока ещё не совсем понятны, стали выходить на первое место и в энергетической политике развитых

стран мира [5]. С целью выхода из создавшегося состояния и глобального реагирования на угрозу изменения климата, заложенного Парижским соглашением, принятом на 21-й сессии Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (КС-21 РКИК ООН) 12 декабря 2015 г., мировая энергетика вступила в стадию масштабного четвертого энергетического перехода [6]. История насчитывала три энергетических перехода (рис. 1).

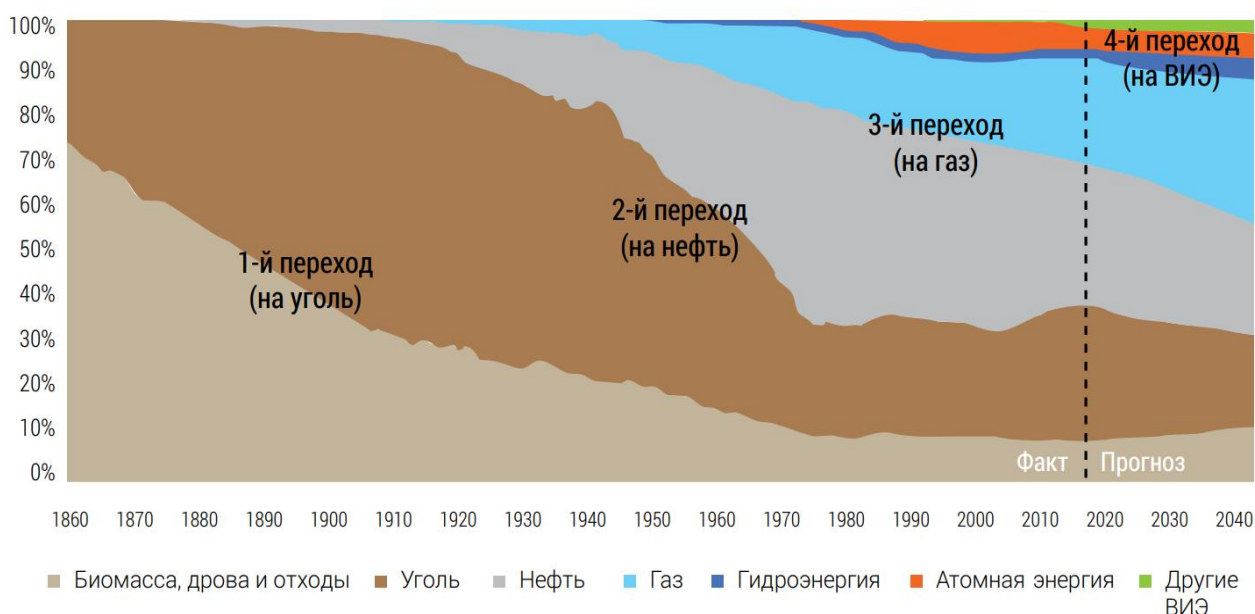


Рис. 1. Ретроспектива энергетических переходов

Каждый из предыдущих энергетических переходов обусловлен тем, что рост населения и проблемы с экологией вынуждали человечество осваивать новые пространства и менять модель хозяйствования, а для этого требовалась более высокопроизводительная энергетика, что приводило к появлению нового доминирующего энергетического ресурса [6]. Начало четвертого энергетического перехода относится к началу XXI века, когда проблема потепления климата обострилась, что отразилось на формировании инструментов для развития в мире «зеленой» экономики. Четвертый энергетический переход характеризуется: 1) отказом от использования угля и угольной энергетики (угольная энергетика имеет еще целый букет негативных последствий: вредные выбросы сернистого ангидрида приводят к кислотным дождям, что губит все живое, поражают систему дыхания человека, вызывают отек легких; золошлаковые отвалы, тяжелые металлы, канцерогенные и мутагенные вещества; радиоактивные загрязнения); 2) отказом от двигателей внутреннего сгорания и переходом на электромобили, что снизит потребность нефти в мире до 50%; 3) взиманием сборов с импортируемых в другие страны товаров в зависимости от их углеродного следа; 4) созданием низкоуглеродной децентрализованной энергетики на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ); 5) развитием ядерной энергетики с замкнутым ядерным топливным циклом; 6) развитием водородной технологии и накопителей энергии при широкой цифровизации. Россия обладает огромным потенциалом ВИЭ, реализация которого позволит вырабатывать в 2-3 раз больше электроэнергии, чем в настоящее время и реализовать векторы развития мировой энергетики [7]. Еврокомиссия представила программу по борьбе с изменением климата "Fit for 55". Россия взяла на себя обязательство достигнуть углеродной нейтральности к 2060 году [5]. В настоящее время мировой энергетический рынок замер на проходном этапе, так как реализация намеченных шагов в рамках программных заявлений откладываются из-за мирового энергетического кризиса. В частности, Европа пытается реанимировать «грязные» источники энергии, активизировать ВИЭ, поднять исторические проекты газопроводов и научиться экономить на каждом градусе тепла [5,6]. В этом плане очень показателен план развития энергетики Китая: 1) продвижение ВИЭ: непрерывное их развитие и после постепенной отмены субсидий; 2) осуществлять упорядоченное закрытие неэффективных электростанций, угольных шахт и электростанций; 3) полная электрификация пассажирского автомобильного транспорта к 2050 году; 4) меры по повышению энергоэффективности (таблица 2).

**Основные ожидаемые результаты реализации сценария «Below 2 °C» Китая
в годы 14–16-й пятилеток [8]**

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	2018	2020	2025	2030	2035	2050
1	Общее энергопотребление	млн т у.э.	4346	4476	4610	4432	4025	3536
2	Конечное энергопотребление	млн т у.э.	3165	3252	3396	3438	3349	3046
3	Объём эмиссии CO ₂	млн т	9525	9337	8804	7184	5079	2532
4	Доля нетопливных энергоресурсов в общем энергопотреблении	%	10	14	19	29	42	65
5	Доля ВИЭ в общем энергопотреблении	%	8	11	16	25	37	58
6	Доля угля в общем энергопотреблении	%	61	56	47	36	23	11
7	Доля угля в конечном энергопотреблении	%	33	29	20	14	10	4
8	Доля природного газа в общем энергопотреблении	%	8	10	13	15	18	16
9	Доля нефти в общем энергопотреблении	%	20	20	21	19	16	7
10	Уровень электрификации	%	26	29	35	41	48	66

Таким образом, выбор темы КР должен основываться на оценке современного состояния научно-технической проблемы, исходных данных и обоснование необходимости проведения исследований.

Основная часть работы включает следующие вопросы: 1) выявление и анализ физики процессов объекта электроэнергетики или электротехники, на основе которых будут выполнен дальнейший комплекс исследований и технических решений в ходе выполнения работы; 2) постановка конкретной научной задачи по исследуемому объекту электроэнергетики или электротехники; 3) обзор научных работ и, при необходимости патентные исследования выбранного объекта исследований; 4) экспериментально-практическое исследование поставленной задачи или вопроса (может отсутствовать, если работа носит чисто теоретический характер и не имеет практической направленности); 5) решение поставленной научной задачи. Выполнение разделов 4 и 5 базируется на материалах разделах дисциплины, изложенных в пособие [1].

В заключении приводятся основные результаты выполненной работы, а также:

- оценка полноты решений поставленной задачи;
- разработка рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов курсовой работы;
- оценка технико-экономической эффективности внедрения (при необходимости);
- оценка научно-технического уровня выполненной научной работы в сравнении с достижениями в данной области.

В учебно-методическом пособии по выполнению КР [9] дан пример ее выполнения на тему «Использование сетевых накопителей электроэнергии в электроэнергетических системах с возобновляемыми источниками энергии». Итог выполнения КР, кроме ее защиты – это представление данной научной работы на студенческой конференции с публикацией в молодежном журнале.

Выводы

1. Важнейшим этапом подготовки магистров, обучающихся по направлению 13.04.02 «Электротехника и электроэнергетика» является освоение модуля: «Теория и практика инженерного исследования», что способствует формированию у обучающихся научного подхода к постановке, анализу и методов решения научной задачи, закладывает научную основу при подготовке магистровского проекта и формирует процесс получения новых знаний.

2. Отличительная особенность подготовленного пособия «Теория и практика инженерного исследования» [1] заключается в том, что: традиционный подход к изложению методов научных исследований иллюстрируется примерами из курсов дисциплин по направлению «Электротехника и электротехника»; дополнительно приведен раздел по оценке задач, поставленных в рамках четвертого энергетического перехода.

3. Важнейшим этапом при освоении и закреплении материала модуля является выполнение курсовой работы, основное назначение которой состоит в постановке научной задачи и проведение исследований по ее решению. Выбор темы курсовой работы, должен основываться на понимании тенденций развития мировой российской энергетики, масштабного четвертого энергетического перехода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория и практика инженерного исследования: учеб. пособие для вузов / В.Ф. Белей, Р.О. Брижак, И.А. Бончук, М.С. Харитонов; под ред. В.Ф. Белей. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2021. – 97 с.
2. Основы научных исследований: учеб. пособие для вузов / В.И. Крутов, И.М. Глушко, В.В. Попов, и др.; под ред. В.И. Крутова и В.В. Попова. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.
3. Наука // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Наука> (дата обращения: 20.08.2022).
4. Возобновляемые источники энергии: справочник модуля / под ред. В.Ф. Белей, В.В. Селина, А.О. Задорожного, А.Ю. Никишина, Н.Н. Елагина, А.В. Соловья. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 257 с.
5. Мастепанов, А. Россия на пути к углеродной нейтральности // Энергетическая политика. – М., 2022. – №1(167). – С. 94-108.
6. Холкин Д., Энергетический переход в контексте «Форсайд столетия» / Д. Холкин, И. Чаусов // Энергетическая политика. – М., 2022. – №1(167). – С. 70-81.
7. Белей В.Ф. Состояние и векторы развития мировой, российской и энергетики Калининградской области // IX БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ [Электронный ресурс]: материалы Международного морского форума в 6 томах. Т.1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2021», XVIII Международная научная конференция – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – С.563-591.
8. Мастепанов, А. Перспективы развития возобновляемых источников энергии в Китае // Энергетическая политика. – М., 2020. – №4(146). – С. 52-67.
9. В.Ф. Белей, К.К. Веселовский. Теория и практика инженерного исследования: учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по выполнению курсовой работы для студентов магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / В.Ф. Белей, К.К. Веселовский – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 32 с.

OBJECTIVES OF THE COURSE "THEORY AND PRACTICE OF ENGINEERING RESEARCH" IN THE PREPARATION OF MASTERS IN THE DIRECTION OF "ELECTRIC POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING" TAKING INTO ACCOUNT THE ENERGY TRANSITION

¹Beley Valeriy Feodosievich, Ph.D., prof., head of the Department of Energy

²Veselovsky Kirill Konstantinovich, undergraduate, Department of Energy

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹vbeley@klgtu.ru; ²weselkirill@mail.ru

The article discusses the main objectives of the course "Theory and practice of engineering" in the field of studies "Electric power and electrical engineering" taking into account the energy transition. The structure of the educational process within the course is revealed, which is aimed at forming a scientific approach among students. The educational process within the course is closely related to the writing of a master's course work. The purpose of the master's course work is to substantiate, formulate and conduct research on solving a scientific problem, with considering the assessment of the current status of the scientific and technical problem.

СТРУКТУРА МЕТОДИКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СРЕДСТВАМИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Бугакова Нина Юрьевна, д-р пед. наук, профессор

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Калининград, Россия, e-mail: bugakova@klgtu.ru

Организация учебного процесса для заочной формы обучения в современных условиях имеет сложную структуру большого числа факторов, определяющих качество подготовки специалистов. К таким факторам относятся: структура оценки качества подготовки студентов-заочников на основе компетентностного подхода; процесс обучения студентов-заочников морского вуза профессиональным дисциплинам с использованием дистанционных технологий в информационно-электронной образовательной среде; педагогическое проектирование учебно-методической документации для блочно-модульного электронного обучения студентов-заочников вуза. Сегодня в вузах нет единого подхода к интегральной оценке качества содержания учебно-методической документации для работы в информационно-электронной образовательной среде вуза, которая учитывала бы состояние всех ее компонентов. Цель исследования – разработать методику интегральной оценки качества учебно-методической документации для работы в информационно-электронной образовательной среде вуза. Объект исследования – процесс разработки методики интегральной оценки качества учебно-методической документации для работы в ИЭОС вуза. Предмет исследования – интегральный показатель оценки качества подготовки обучающихся по профессиональным дисциплинам для электронного обучения.

Организация учебного процесса для заочной формы обучения в современных условиях имеет множество недостатков, которые не позволяют обеспечить качество подготовки специалистов, по сравнению с очной формой обучения. Современный технологический подход к организации учебно-образовательного процесса по заочной форме требует разработку учебно-методической документации в целях обеспечения электронного обучения с сохранением заданного качества подготовки специалистов и обеспечением формирования компетенций обучаемых, установленные ФГОСами. Действующие федеральные государственные образовательные стандарты в России ориентированы на повышение качества подготовки специалистов с точки зрения их обновления, наличия информационно-образовательной среды, лицензионного программного обеспечения, расширение активного участия преподавателей в разработке и применении дистанционных технологий, в том числе веб-приложений, мобильных сервисов, систем и информационных ресурсов. Во ФГОСах учебно-методическая документация рассматривается как неотъемлемая часть организации учебно-образовательной деятельности вуза, в том числе в части заочной формы обучения с использованием дистанционных технологий.[3] Сопоставляя актуальные потребности педагогической практики в разработке электронных учебно-методических материалов и современное состояние учебно-методического обеспечения заочного обучения в части методики ее интегральной оценки качества для работы в информационно-электронной образовательной среде вуза можно определить *противоречие*, выражающееся в острой необходимости разработки электронных учебно-методических материалов и определении интегрального показателя качества подготовки специалиста. Имеющееся *противоречие* может сниматься в результате качественно сформированной профессиональной компетентности специалиста, как целевой функции процесса учебно-образовательной деятельности через применение дистанционных и цифровых технологий. Опыт Калининградского государственного технического университета показал эффективность организации электронного обучения с использованием дистанционных технологий для студентов-заочников, находящихся за пределами страны. Учебно-образовательная деятельность в ИЭОС вуза строится на компетентностном и системно-деятельностном подходах,

которые реализуются с помощью дистанционных образовательных технологий. [2] Опыт исследования показал, что необходима разработка методики интегральной оценки качества учебно-образовательной деятельности и учебно-методической документации для работы в ИЭОС вуза. Объектом исследования является процесс разработки методики интегральной оценки качества учебно-методической документации для работы в ИЭОС вуза, а предметом исследования является интегральный показатель качества подготовки обучающихся по заочной форме по профессиональным дисциплинам. В этой связи основными задачами исследования являются;

1. Обоснование, анализ понятий, методов, представленных в педагогических исследованиях интегральной оценки качества подготовки специалистов.
2. Раскрытие сущности учебно-образовательного процесса в ИЭОС вуза для студентов-заочников.
3. Разработка методики интегральной оценки учебно-образовательного процесса средствами учебно-методической документации в ИЭОС вуза.
4. Наполнение содержания дисциплин междисциплинарными проектами. Примеры междисциплинарных тематических блоков. Эти задачи нами решались на основе исследования опыта изучения профессиональной дисциплины «Теория и устройство судов» студентами –заочниками.

В ходе анализа психолого-педагогических исследований по электронному и дистанционному обучению был определён потенциал интегрального показателя оценки качества подготовки специалиста в информационно-электронной образовательной среде вуза. На этапе выявления отличительных особенностей интегрального показателя оценки качества подготовки специалиста с использованием электронного обучения и дистанционных технологий использовался метод анализа педагогических исследований, в котором представлены проблемы разработки методики интегральной оценки соответствия учебно-методической документации качеству учебно-образовательного процесса в ИЭОС вуза. На основе положений компетентностного подхода были разработаны: структурные компоненты учебно-методической документации; поэтапность интегральной оценки учебно-образовательного процесса в ИЭОС вуза с учетом направленности учебно- методической документации на выявление уровней сформированности организационных, личностных, профессиональных компетенций; процедура оценки индивидуальных карт обучающихся, позволяющие наблюдать преподавателю следить за ходом обучения; обратная связь студент-преподаватель в режиме онлайн-общения. Построение содержания курса дисциплины, последовательность изложения материала в виде лекций, практических заданий, разработка дистанционной технологии для размещения в ИЭОС вуза, контроль и диагностика и др. основывалось на системно-деятельностном подходе, который реализовался в междисциплинарных проектах профессионального обучения. [1] Положения системно-деятельностного подхода учитываются при разработке интегрального показателя качества подготовки учебно-методической документации и качества подготовки обучающихся; использование преподавателями возможностей ИЭОС вуза; применение студентами возможностей дистанционной технологии в самостоятельной деятельности; организация взаимодействия обучающихся между собой и преподавателями.

Исходя из вышеуказанного, можно обоснованно заключить, что для объективной интегральной оценки качества подготовки специалиста необходима совокупность соответствующих материалов, методов и технологий.

В исследовании приняли участие студенты – заочники 1 курса специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок», «Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики» в количестве 120 человек и 12 преподавателей профессиональных дисциплин. На первоначальном (контрольном) этапе проводился опрос, который заключался в определении актуальности использования ИЭОС вуза для обучения студентов –заочников, в удовлетворенности качеством электронной учебно-методической документацией для ИЭОС (содержание, технологии, оценка уровней компетенций каждого студента). По результатам опроса были выявлены проблемы: несоответствие дистанционной формы обучения требованиям онлайн обучения, невысокий уровень владения ИЭОС вуза преподавателями, неумение работать в ИЭОС вуза в режиме онлайн студентов, неудовлетворенность качеством учебно-методического материала, размещенного в ИЭОС вуза. На контрольном этапе мы использовали методы обработка данных сбор и накопление данных (наблюдение, опрос, и др.). На заключительном этапе в исследовании использовали методы оценивания тестов, опросов; статистическую обработку данных ПИРСОНА.

Прежде, чем перейти к предмету исследования, проанализируем понятие интегральной оценки качества подготовки специалистов. Действующие федеральные государственные образовательные стандарты в России ориентированы на повышение качества подготовки специалистов с

точки зрения обновления их, наличия информационно-образовательной среды, лицензионного программного обеспечения, расширение активного участия преподавателей в разработке и применении дистанционных технологий, в том числе веб-приложений, мобильных сервисов, систем для анализа данных [10, с.10]

Значительное число педагогических исследований посвящено изучению оценки качества подготовки специалиста через «формирование универсальных компетенций как результата образования; описанию дидактических технологий для их формирования; выбору оценочных средств – инструментов доказательства достижения заявленных результатов.» [1,6]

Платонов И.А. на экспериментальных исследованиях подтверждает, что «интегральная оценка позволяет провести системный анализ «работы» студента на всех этапах учебного процесса по изучаемой дисциплине. служит одним из способов объективизации процесса оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, определяет уровень по различным умениям, навыкам и знаниям». [9, с.55]

Под интегральной оценкой качества Надякина Р.Ф. понимает совокупность свойств, характеризующий обученность, воспитанность, развитие специалиста, то есть готовность специалиста к профессиональной деятельности. [8, с.179]

Хоменко А.П., Сольская И.Ю. характеризуют интегральную оценку качества подготовки специалиста через «потенциал профессиональной компетентности, как качественного показателя, осуществляемого на основе матрицы индивидуального овладения компетенциями» [11, с.64]

Лапшова А.В., Сундеева М.О., Татаренко М.А В условиях дистанционных технологий обучения определили факторы системы построения качества подготовки специалиста выпускника: программно-техническое оснащение учебного процесса (компьютеры, программные пакеты и системы, телекоммуникация и др.); мотивацию студента к самостоятельному обучению; электронные учебно-методические пособия и рекомендации для самостоятельного изучения материала. [7] Они подчеркивают особую важность для дистанционных технологий обучения качество, доступность, открытость электронных учебно-методических материалов. «При этом в современных условиях электронное обучение и дистанционное – это процесс получения новых знаний и навыков вне аудиторий и непосредственного контакта с преподавателями. Понятие “дистанционное обучение” указывает на то, что между студентом и преподавателем существует расстояние. А “онлайн-обучение” означает, что это обучение происходит при помощи интернет-соединения и гаджетов.» [7] Так как с использованием ИЭОС вуза происходит индивидуализация обучения и общения, то проблема оценки качества подготовки специалиста и учебно-методического материала стоит остро.

Анализ исследований в области оценки качества подготовки специалистов с использованием дистанционных технологий позволяет заключить, что в настоящее время имеется проблема методики интегральной оценки соответствия учебно-методической документации качеству учебно-образовательного процесса в ИЭОС вуза. Соответствие учебно-методической документации на предмет методики выявления уровня сформированности организационных, личностных, профессиональных компетенций включает: индивидуальные карты обучающихся, позволяющие наблюдать преподавателю за ходом изучения дисциплины, за решением междисциплинарных задач; обратная связь студент- преподаватель в режиме онлайн-общения; междисциплинарные проекты, тесты, контрольные задания; семинары. Исходя из вышеуказанного, можно обоснованно заключить, что для объективной оценки качества подготовки специалиста необходима совокупность соответствующих материалов, методов и технологий. Таким, образом, назрела необходимость разработки интегрального показателя оценки качества подготовки специалиста в информационно-электронной образовательной среде вуза, в том числе оценки учебно-методической документации для студентов –заочников с использованием дистанционных технологий, которые разрабатываются в Калининградском государственном техническом университете. Основными проблемами организации учебно-образовательного процесса связаны с разработкой учебно-методического материала, которое в условиях работы в ИЭОС вуза должно обеспечить качество обучения и уровень сформированных компетенций: профессиональных, универсальных, организационных.

Результаты опроса студентов и преподавателей представлена на круговой диаграмме 1. Использование ЭИОС вуза.

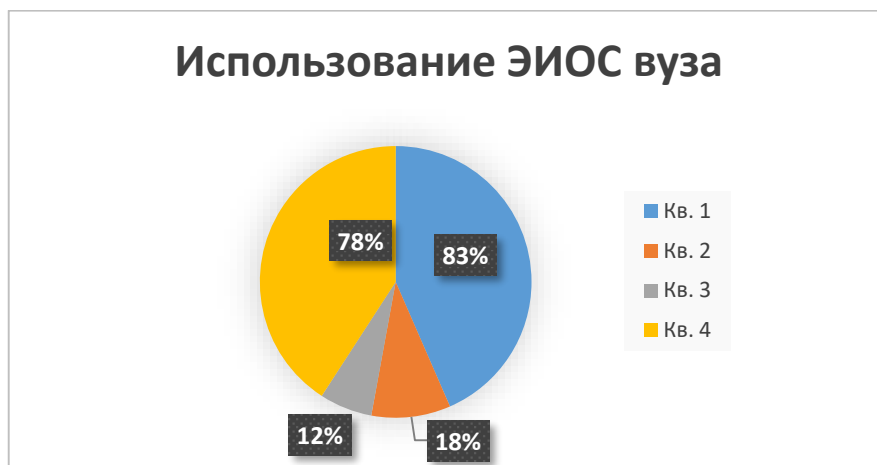


Схема 1 – Использование ЭИОС вуза

- Кв.1 - несоответствие дистанционной формы обучения требованиям электронного обучения – 83%*
- Кв.2 – уровень пользования ИЭОС вуза преподавателями -18%*
- Кв.3- удовлетворенность студентов обучением в ИЭОС - 12%*
- Кв.4- низкое качество электронной учебно-методической документацией -78%*

По результатам опроса были выявлены проблемы: несоответствие дистанционной формы обучения требованиям онлайн обучения (83% опрошенных), невысокий уровень владения ИЭОС вуза преподавателями (18 %), неумение работать в ИЭОС вуза в режиме онлайн студентов –(12%), низкое качество учебно-методического обеспечения профессиональных дисциплин (78%). Исследование показало, что на качество подготовки в режиме онлайн влияет сложности работы с интернет-связью, ограничения работы на образовательных платформах, недостаточное общение с преподавателями, а главная проблема заключается в необходимости разработки электронной учебно-методической документации и размещения ее в ИЭОС вуза: конспектов лекций, методических пособий, разработка индивидуальных карт обучающихся по развитию компетенций и т.д. Методика интегральной оценки соответствия учебно-методической документации для работы в информационно-электронной образовательной среде вуза заключается в личностно-ориентированном процессе достижения целевой функции качественной профессиональной подготовки компетентного специалиста. Для поиска построения методики интегральной оценки учебно-образовательного процесса средствами учебно-методической документации, размещенной в ИЭОС вуза примем аксиому, что дистанционная технология представляет собой взаимосвязанную постоянную передачу информации от студента к преподавателю и обратно; между студентами и преподавателями обмен информацией через ЭИОС вуза. (рисунок 1)

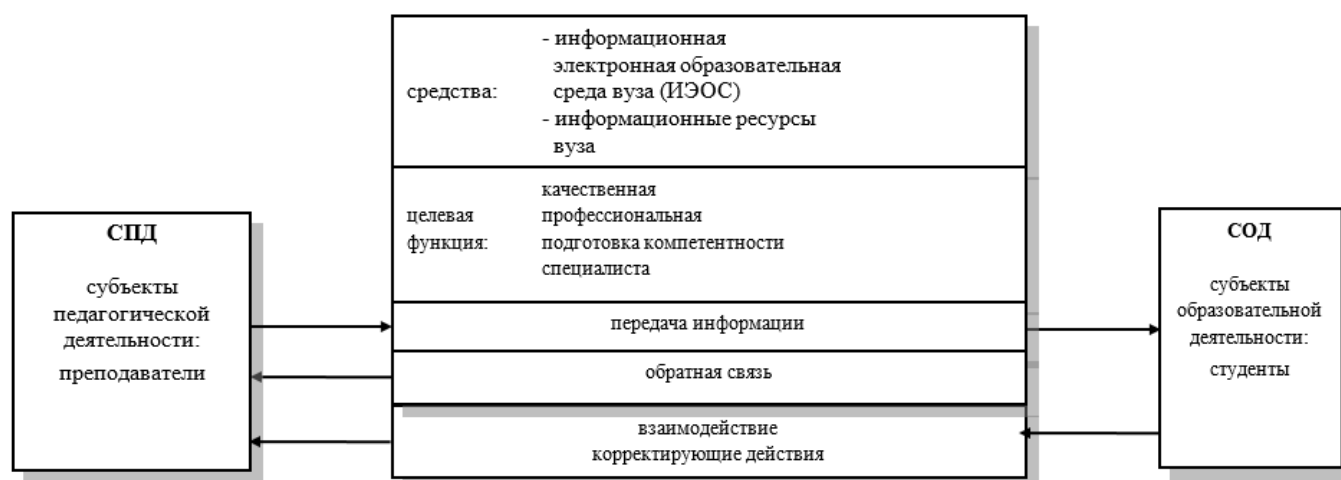


Рис.1 Дистанционная технология учебно-образовательного процесса в информационной электронной образовательной среде вуза

Помимо связей, указанных на рисунке 1 методика интегральной оценки учебно-образовательного процесса средствами учебно-методической документации имеет компонентную структуру. Системно-целевой компонент (СЦК) является источником информации, которым являются субъекты педагогической деятельности (СПД) состоит из **четырёх** дистанционных технологических этапов: целеполагания, индивидуальных карт обучающихся, содержание курса дисциплины с учетом принципа междисциплинарности, определение средств диагностики, которые позволяют построить систему дистанционных технологий, средств представления и передачи учебно-образовательной информации, а также отношений между субъектами образовательного процесса в электронной информационно-образовательной среде вуза.

Междисциплинарно – предметный компонент методики разработки учебно-методической документации включает интеграцию знаний из различных дисциплин, комплексный подход к решению практических задач, предлагаются преподавателями междисциплинарные проекты ознакомительных и профессионально-ориентированных элементов будущей профессии. Междисциплинарно – предметный компонент методики является источником информации, предполагает сотрудничество и взаимодействие преподавателей различных дисциплин. которые являются субъектами педагогической деятельности (СПД)

Дистанционно-технологическая компонента методики предполагает наличие в вузе организационных, технических и программных ресурсов информационно-электронной образовательной среды вуза (ИЭОС) для обеспечения прямой и обратной связи между субъектами педагогической и образовательной деятельности. Она представляет собой совокупность дистанционных технологий представления и передачи информации, а также отношений между субъектами учебно-образовательного процесса.

Результативно-оценочный компонента методического построения предназначена для оценки уровня сформированности результатов обучающегося по дисциплине. Составляющие результативно-оценочного компонента определяются на основе оценки его индивидуальной карты. ИЭОС вуза представляет собой систему прямой и обратной связи между субъектами учебно-образовательного процесса. В процессе передачи информации определяется эффективность дистанционного технологического учебно-образовательного процесса и оценивается качеством заявленного уровня компетенций, степенью готовности субъектов образовательной деятельности работать в ИЭОС, качеством контроля и корректировки содержания дисциплины, ее учебно-методического обеспечения. На рисунке 2 представим структуру методики интегральной оценки учебно-образовательного процесса средствами учебно-методической документации

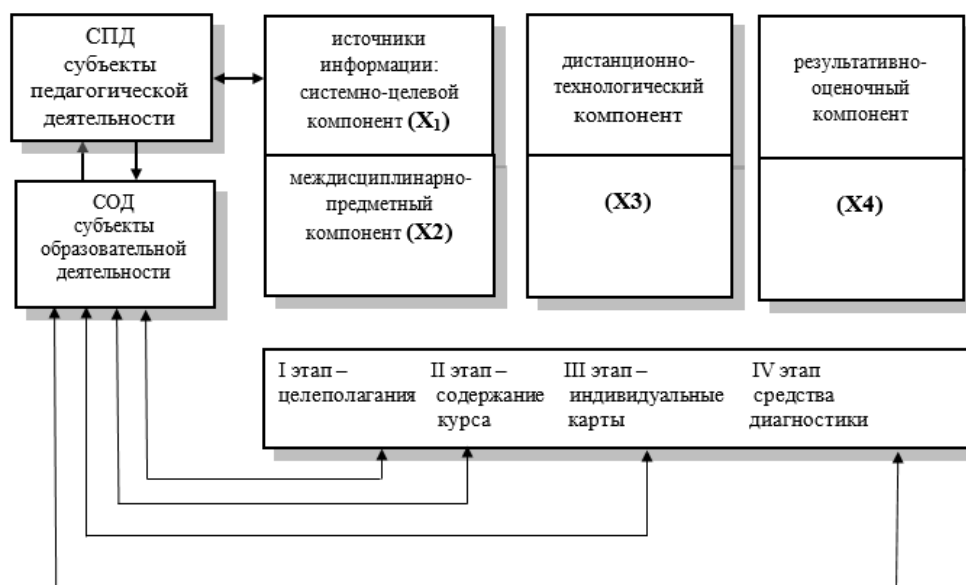


Рис. 2 Структура методики интегральной оценки учебно-образовательного процесса при дистанционной технологии

Таким образом, для оценки качества учебно-образовательного процесса необходимо определить методы и процедуры, включающие фонд междисциплинарных заданий, их экспертную оценку, информацию о результатах и фонд тестов для оценки личностных качеств студента. На основе методов оценки строится система показателей качества дистанционных технологий с учетом шкалы оценок для каждого показателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугакова Н.Ю. Модель развития личности выпускника технического вуза в условиях дистанционного обучения // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. 2021. №1(55). С.7-11
2. Бугакова Н.Ю. Педагогические условия формирования профессиональной компетенции преподавателей для работы в электронно-образовательной среде вуза// Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. 2022. №1 (59) С.18-22
3. Бугакова Н.Ю., Устич Л.М. Использование дистанционных технологий по дисциплине «Управление социально-техническими системами» для бакалавров по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»// Материалы IX Международного Балтийского морского форума 5-10 октября 2021 года [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 1. «Инновации в профессиональном, общем и дополнительном образовании» VII Международная научная конференция. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 1 электрон. опт. диск. С.4-8.
4. Дрешер Ю.Н. Проблема оценки качества подготовки специалистов // Культура. Образование. Время. 2012. № 1. С. 26–32.
5. Дрешер Ю.Н. Обеспечение качества подготовки специалиста в условиях ситуационных отношений проблемных знаний // Образовательные технологии. Технология и практика обучения. 2014. № 2 с. 80-91
6. Зенкина С. В., Цыганкова М. Н., Харунжева Е. В., Мамаева Е. А. Формирование универсальных компетенций магистрантов при разработке фабулы веб-квеста // Перспективы науки и образования. 2021. № 3 (51). С. 99-114. doi: 10.32744/pse.2021.3.7
7. Лапшова А.В., Сундеева М.О., Татаренко М.А Дистанционные технологии обучения как ресурс повышения качества образования // Международный студенческий научный вестник.2017.№6. [Электронный ресурс] URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17821> (дата обращения: 26.06.2022).
8. Надякина Р.Ф. Качество подготовки специалиста как интегральная квалиметрическая характеристика [Электронный ресурс] <https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/10734/1/ippo-2005-111.pdf> (дата обращения: 26.06.2022).
9. Платонов И.А. Интегральная оценка как обобщенный показатель работы студента по учебной дисциплине // Смоленский медицинский альманах. 2020. №4. С. 53-58 DOI 10.37963/SMA.2020.4.53
10. Serditova, N. E., Belotserkovsky, A. V. Education, quality and the digital transformation. // *Vyshee Obrazovanie v Rossii*, 2020, vol. 29(4), pp. 9-15. DOI:10.31992/0869-3617-2020-29-4-9-15.
11. А.П. Хоменко, И.Ю. Сольская Формирование и оценка профессиональных компетенций инженеров транспорта// Материалы 42 международной конференции ИГИП-2013 «Глобальные вызовы в инженерном образовании». 2013. Казань с.62-65.

THE STRUCTURE OF THE METHODOLOGY FOR THE INTEGRAL ASSESSMENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE UNIVERSITY WITH DISTANCE TECHNOLOGY BY MEANS OF EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL DOCUMENTATION

Bugakova Nina Yurievna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baltic fishing fleet state academy FSBEI HE "KSTU",
Kaliningrad, Russia, e-mail: bugakova@kgtu.ru

The organization of the educational process for the correspondence form of education in modern conditions has a complex structure of a large number of factors that determine the quality of training of specialists. Such factors include: the structure of assessing the quality of training of part-time students based on a competency-based approach; the process of teaching part-time students of the maritime university professional disciplines using distance technologies in the information and electronic educational environment; pedagogical design of educational and methodological documentation for block-modular e-learning of part-time students of the university. Today, universities do not have a single approach to the integral assessment of the quality of the content of educational and methodological documentation for work in the information and electronic educational environment of the university, which would take into account the state of all its components. The purpose of the study is to develop a methodology for the integral assessment of the quality of educational and methodological documentation for work in the information and electronic educational program.

УДК 378.091.12

ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРАВОВОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ В МОРСКОМ ВУЗЕ

¹Грунтов Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры судовождения и безопасности производства

²Бугакова Нина Юрьевна, д-р пед. наук, профессор

^{1,2}Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия, e-mail: ¹a.gruntov@bgarf.ru; ²bugakova@kgtu.ru

Рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема формирования правовых компетенций курсантов в морском вузе. Основное внимание в работе авторы уделяют оценке личностных правовых компетенций, разработанной ими дидактической модели непрерывной профессионально-правовой подготовки в морском вузе. Предложенная авторами компонентная структура дидактической модели профессионально-правовой подготовки курсантов позволяет не только определить содержание правовых дисциплин, но внедрить новые формы, методы, средства обучения, разработать критерии и поведенческие индикаторы для оценки профессиональных, личных качеств курсанта, влияющие на его профессионально-правовую компетенцию.

Международные требования по подготовке морских специалистов подчеркивают необходимость формирования у будущих мореходов правовых компетенций для применения их в решении профессиональных задач для обеспечения безопасности мореплавания. Ранее в наших исследованиях мы определили, что «профессионально-правовая деятельность выпускника морского вуза – это вид профессиональной деятельности, направленная на формирование личностных, профессионально-

правовых компетенций и овладение обучающимися профессиональными правовыми технологиями (способами) деятельности» [3, с.29]. Сфера профессиональной деятельности морского специалиста регламентируется ФГОСами профстандартом «Судоводитель-механик», нормативными правовыми актами, регулирующими судоходство на морских, внутренних водных путях и в прибрежном плавании; международными правилами и конвенциями ПДНВ, законодательством Российской Федерации, инструкциями и рекомендациями судовладельца в области управления безопасностью [2,4,7,8]. Проанализировав требования государственных, профессиональных стандартов, международных организаций по обеспечению безопасности мореплавания, нормативно-правовые акты, научно-педагогическую литературу, мы выявили недостаточность исследований в области формирования правовых компетенций для обеспечения норм профессиональной правовой грамотности в профессиональной деятельности. [3, с.196] Нами предложена дидактическая модель непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов (см. рис.1).

Представленная дидактическая модель непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов является педагогической системой, включающая следующие компоненты: содержательно - процессуальный (цель: формирование правовых компетенций, задачи обучения: сформировать минимальный уровень правовых знаний и навыков, необходимых для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; содержание правового обучения); организационно-деятельностный (методы и средства правового обучения; формы организации обучения); мотивационно-целевой компонент отражает индивидуальные способности личности и ее потребности в правовых знаниях, развитии практической и профессиональной деятельности; контрольно-оценочный компонент (средства диагностики, критерии оценки уровня сформированности правовых компетенций анализ результатов). Поэтапная разработка алгоритма деятельности преподавателей в реализации модулей учебно-методического процесса непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов в период обучения на 1, 3, 5 курсах является важным педагогическим условием. Так, на первом этапе разрабатывается теоретический (правовой) модуль для дисциплины «Правоведение» при обучении на первом курсе.

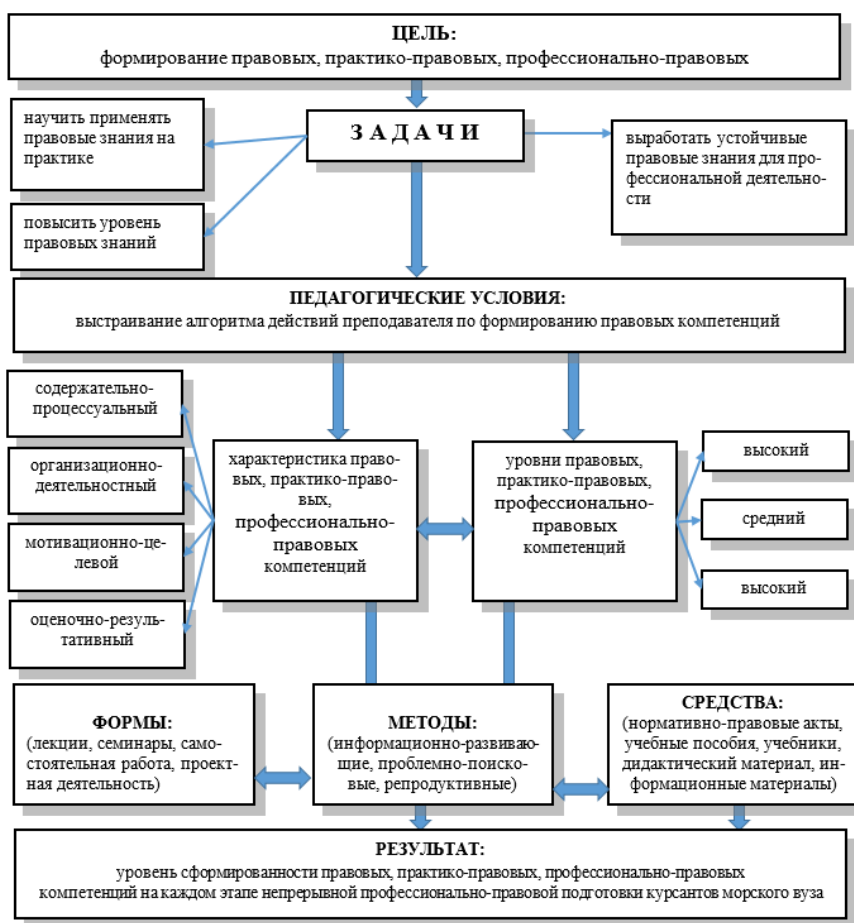


Рис. 1. Дидактическая модель непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов морского вуза

На первом этапе правовой модульной подготовки определены четыре группы правовых компетенций: 1. Усвоение теоретических правовых знаний; 2. Применение их при решении практических задач; 3. Развитие способностей выбирать, понимать решения; 4. Влияние на личностные качества обучающихся: убеждения и мотивы. Группы компетенций теоретических правовых знаний представим в виде правового модуля имеющего компонентную структуру:

1.1. Содержательно-процессуальный - определение содержания правовых компетенций и их место в структуре профессиональной подготовки, включающий в себя систему усваиваемых правовых знаний, умений пользоваться на практике, овладения приемами и способами правовой практики.

1.2. Организационно-деятельностный компонент - определение методов формирования теоретических правовых компетенций, включает разработку рабочей программы дисциплины «Правоведение» с профессиональным разделом «Основы законодательства в морской сфере»; создание теоретических правовых задач, проблемных практических ситуаций, проведение дискуссий, семинаров и т.д., разработку и обеспечение методическими материалами, составление отчетов, разработку тестов и пр.

1.3. Мотивационно-целевой компонент характеризует группу личностных компетенций, отражает индивидуальные способности личности и ее потребности в правовых знаниях, развитие практической деятельности под влиянием правовых знаний. Описание каждой личностной компетенции (самостоятельности, коммуникативности, продуктивности) включает отличительные характеристики и описание проявлений компетенций в поведении человека, так называемые поведенческие индикаторы.

1.4. Контрольно-оценочный компонент направлен на формирование базы средств диагностики теоретических правовых компетенций, включает критерии оценки уровня сформированности правовых компетенций первого модуля на первом этапе и анализ результатов диагностики. При диагностике компетенций определяются уровни проявления каждого поведенческого индикатора в трех параметрах – минимально необходимый уровень для выполнения задач, средний – успешный, высокий. Результат применения первого теоретического этапа – совокупность правовых компетенций на минимально необходимом уровне для выполнения задач: усвоения теоретических, правовых знаний; применение их при решении практических задач; способности выбирать, понимать решения.

Второй этап – практико-правовой, изучение на третьем курсе дисциплины «Морское право и морское рыболовное право» с целью практико-правовых компетенций, связанных с основами морского права и рыболовства, решением профессиональных задач. На этом этапе в модуле практико-правовой подготовки выделены четыре ключевых практико-правовых компетенций: усвоение правовых знаний в морской отрасли; применение их при решении практических задач; способности развивать практическую деятельность; влияние на личностные качества обучающихся: убеждения и мотивы. Структура практико-правовых компетенций включает компоненты: 2.1. Содержательно-процессуальный - знание и применение на практике основ морского права и рыболовства, их место в структуре профессиональной подготовки, включающий в себя систему усваиваемых правовых знаний, умений и навыков применения. 2.2. Организационно-деятельностный компонент - определение методов инструментов и подходов формирования правовых компетенций. Включает разработку рабочей программы дисциплины «Морское право и морское рыболовное право» с учетом требований квалификационных характеристик подготовки морских специалистов, разработку и реализацию специального курса «Профессионально-правовое воспитание и образование курсантов морских вузов», анализ применения профессиональных задач в практике; использование однотипных задач, экспертных оценок для определения степени сложности решения задач на практике. Разработка методических рекомендаций по решению ситуативных правовых задач, встречающихся в практике, графики выполнения индивидуальных практических заданий; разработка тестов, опросников, проведение бесед. Формами контроля являются: защита отчета и сдача экзамена, проведение входного и выходного тестирования по заданной методике. 2.3. Мотивационно-целевой компонент характеризует группу личностных компетенций, отражает индивидуальные способности личности и ее потребности в правовых знаниях, развитие практической деятельности под влиянием правовых знаний. На втором этапе группа личностных компетенций включала: способность личности применять знания на практике (самостоятельность); умение работать в команде, в группе, проявляет взаимоуважение, терпим к иным точкам зрения (коммуникативность); нацеленность на результат: ведет себя в соответствии с логикой «цель – действие – результат» [4] (продуктивность). 2.4. Контрольно-оценочный компонент направлен на формирование базы контрольно-оценочных средств диагностики практико-правовых компе-

тенций: оценка технологий обучения, международного и российского законодательства в области рыболовства; контроль, анализ, прогнозирование, определяет критерии оценки уровня сформированности практико-правовых компетенций второго модуля на втором этапе и анализ результатов диагностики. При диагностике практико-правовых компетенций определяется уровень проявления поведенческого индикатора каждого курсанта в трех параметрах – минимально необходимый уровень для выполнения задач, средний – успешный, высокий. Результат применения второго практико-правового этапа – совокупность практико-правовых компетенций на минимально необходимом уровне для выполнения задач по усвоению правовых знаний в морской отрасли; применение их на практике; способности развивать практическую деятельность. Третий этап профессионально-правовой основной в формировании правовых компетенций в профессиональной области, оценка которых происходит при изучении профессиональных дисциплин 5 курса: «Управление социально-трудовыми отношениями в судовых экипажах», «Лидерство и основы управления судовыми экипажами», «Актуальные российские и международные нормативно-правовые акты, применяемые в профессиональной сфере деятельности современного морского специалиста. Их практическое правоприменение». На этом этапе в третьем профессионально-правовом модуле выделены четыре ключевых профессионально-правовые компетенции: овладение приемами и способами решения профессионально-правовых задач, связанных с конкретными ситуациями практики; применение методов сбора, структурирования, анализа информации для построения критических правовых ситуаций; умения оценивать правовые решения и их эффективность; развитие личностных профессионально-правовых компетенций. Структура профессионально-правовых компетенций состоит: 3.1. Содержательно-процессуальный – определение содержания правовых компетенций в дисциплинах: «Управление социально-трудовыми отношениями в судовых экипажах», «Лидерство и основы управления судовыми экипажами», «Актуальные российские и международные нормативно-правовые акты, применяемые в профессиональной сфере деятельности современного морского специалиста. Их практическое правоприменение», их место в структуре профессиональной подготовки. Включает систему усваиваемых правовых знаний, умений и навыков применения в практике (знания нормативно-правовой документации, российские и международные стандарты, нормативные документы, регулирующие безопасность мореплавания; овладения приемами и способами решения профессионально-правовых задач, связанных с конкретными ситуациями практики. 3.2. Организационно-деятельностный компонент - определение методов формирования правовых компетенций для каждой профессиональной дисциплины: применение методов сбора, структурирования, анализа информации для построения критических правовых ситуаций; определение методов инструментов и подходов к их решению. Включает разработку рабочих программ по профессиональным дисциплинам, разработку паспорта правовых компетенций в морской отрасли»; обеспечение методическими материалами; формы контроля: индивидуальная сдача практических отчетов по профессионально-правовым практическим ситуациям. Разработка методических рекомендаций по решению ситуативных профессиональных задач, графики выполнения индивидуальных проектов; разработка анкет, тестов, проведение бесед. Формами контроля являются: защита проекта, сдача зачетов и комплексного итогового экзамена. 2.3. Мотивационно-целевой компонент характеризует группу личностных компетенций, отражает индивидуальные способности личности и ее потребности в профессионально-правовых знаниях, развитие профессионально-правовой деятельности на третьем этапе. Самостоятельность характеризуется такими личностными компетенциями как способность личности применять знания для сбора, структурирования, анализа информации, умеет находить способы и решения преодоления трудностей. Продуктивность - способности личности определять методы, инструменты и подходы к результативному решению критических правовых ситуаций, моделировать разные варианты развития ситуации с учетом влияние различных факторов; проявляет настойчивость в достижении поставленных целей и задач. Коммуникативность- способности личности работать в команде, корректно отстаивать свою точку зрения при решении профессионально-правовых критических в ситуаций, активно влиять на решени задач в профессионально-правовой деятельности. 2.4. Контрольно-оценочный компонент направлен на формирование базы контрольно-оценочных средств диагностики профессионально-правовых компетенций: оценка технологий обучения, международного и российского законодательства в области безопасности мореплавания, контроль, анализ, прогнозирование. Определяет критерии оценки уровня сформированности профессионально-правовых компетенций третьего модуля на третьем этапе и анализ результатов ди-

агностики. При диагностике профессионально-правовых компетенций определяется уровень проявления «поведенческого индикатора» каждого курсанта в трех параметрах – минимально необходимый уровень для выполнения задач, средний – успешный, высокий. Результат применения третьего профессионально-правового этапа – совокупность профессионально-правовых компетенций на минимально необходимом уровне для выполнения задач по овладению приемами и способами решения профессионально-правовых задач, связанных с конкретными ситуациями практики; применение методов сбора, структурирования, анализа информации для построения критических правовых ситуаций; умения оценивать правовые решения и их эффективность.

На каждом этапе подготовки определяется необходимый перечень правовых, практико-правовых и профессионально-правовых компетенций, которые оцениваются уровнем сформированности и указываются в модуле. Для модуля на каждом этапе определяется цель, задачи, педагогические условия, характеристики компонентов правовых, практико-правовых, профессионально-правовых и личностных компетенций, формы, методы, средства, критерии их оценки. Теоретическая база преподаваемых дисциплин состоит: из содержания и изучения основных правовых знаний; обоснования необходимости уметь применять правовые знания на практике; процесса формирования правовых компетенций, их критериев и уровней; рассмотрения международных нормативно-правовых документов, российского законодательства в области морского права и рыболовства, безопасности мореплавания и пр. Кроме теоретической базы, программы дисциплин включают рассмотрение примеров критических профессионально-правовых ситуаций, встречающихся в профессиональной деятельности, варианты принятия решений. Оценку уровней сформированности компетенций осуществляется методом анкетирования, тестирования, опросов. [5] Совокупность критериев и индикаторов «диагностического теста позволяет оценить личностное качество студента, влияющее на его компетенцию, или какой-либо аспект его профессиональной подготовки» [6]. Описание уровня каждой личностной профессионально-правовой компетенции включает отличительные характеристики и описание их проявлений в поведении курсанта, так называемые поведенческие индикаторы.

Таким образом, разработанная автором дидактическая модель непрерывной профессионально-правовой подготовки курсантов представляет собой педагогическую систему, наполненную содержательно-процессуальным, организационно-деятельностным, мотивационно-целевым, контрольно-оценочными компонентами, которые во взаимосвязи формируют целостный подход к формированию профессионально-правовых компетенций курсантов морского вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугакова Н. Ю., Пельменев В. К., Титова И. В. Оценка результативности дидактической модели формирования правовой экологической грамотности студентов технического вуза // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 68-79. doi: 10.32744/pse.2019.1.5
2. Грунтов А.В. Проблема анализа требований ФГОС, профессиональных стандартов и Международной конвенции к профессионально-правовой подготовке курсантов в морском вузе // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2021. № 3 (57). С. 195-198.
3. Грунтов А.В. Формирование готовности курсантов-судоводителей к профессионально-правовой деятельности // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы IX Международного Балтийского морского форума 4-9 октября 2021 года [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 6. «Инновации в профессиональном, общем и дополнительном образовании», VII Международная конференция. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 1 электрон. опт. диск. С.28-31
4. Зорченко Н.К., Пельменев В.К., Бугакова Н.Ю. Мотивация к профессиональной деятельности морских специалистов: монография – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. - 161с.
5. Лизунков В. Г., Полицинская Е. В., Малушко Е. Ю. Формирование надпрофессиональных компетенций выпускников технических вузов, востребованных на особых зонах экономического развития // Перспективы науки и образования. 2021. № 2 (50). С. 145-161. doi: 10.32744/pse.2021.2.10
6. Мора-Луис К. Э., Мартин-Гутьеррес Дж. Изменение образовательных процессов, обучения и преподавания в инженерном образовании. Евразийский журнал математики, науки и технологического образования, 2020, том 16 (3), em1828. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/116034>

7. Письменный М. Н. Конвенционная подготовка судоводителей морских судов. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2009. – 254 с
8. MSc and PhD in Maritime Affairs taught in Malmö. WMU (World Maritime University). 2015.
9. Титова И.В. Дидактическая модель формирования правовой грамотности студентов технического вуза в условиях экологической образовательной среды // Вестник современных исследований. Омск, 2018. №7.3 (22). С. 85 – 90.

DIDACTIC MODEL OF CONTINUOUS PROFESSIONAL AND LEGAL TRAINING OF CADETS AT A MARITIME UNIVERSITY

¹Gruntov Aleksandr Vladimirovich, senior lecturer of chair of Navigation

²Bugakova Nina Yurievna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

^{1,2}Baltic fishing fleet state academy FSBEI HE "KSTU",

Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹a.gruntov@bgarf.ru; ²bugakova@kgtu.ru

The article is devoted to the current problem of the formation of legal competencies of cadets in the maritime university. The main attention in the work of the authors is paid to the assessment of personal legal competencies, the didactic model of continuous professional and legal training developed by them at the maritime university. The component structure of the didactic model of professional and legal training of cadets proposed by the authors allows not only to determine the content of legal disciplines, but also to introduce new forms, methods, means of training, to develop criteria and behavioral indicators for assessing the professional, personal qualities of a cadet that affect his professional and legal competence.

УДК 81'272 (06)

ЭПОХА КОРОНАВИРУСА И НОВЫЕ ЯЗЫКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

¹Гусева Ирина Геннадьевна, канд. филол. наук, доцент,
доцент кафедры иностранных языков

²Плива Елена Петровна, канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных языков

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹irina.guseva@klgtu.ru; ²elena.pliva@klgtu.ru

Рассмотрены новые языковые явления в русском языке в эпоху пандемии. Проанализированы наиболее характерные лексические изменения, относящиеся к рассматриваемой ситуации, способы и механизмы их языковой репрезентации. Выделена особая роль когнитивной метафоры в осмыслении новых реалий. Результаты исследования дают определенный ключ к восприятию пандемии обществом в целом.

С появлением пандемии изменилась наша жизнь не только с точки зрения условий жизни и поведения людей, но и с точки зрения изменений, произошедших в их сознании, в нравственно-психологическом состоянии общества. Подобные глобальные события не могут не оказывать существенного влияния на все сферы жизни общества и человека, в том числе и на язык, поскольку общество и происходящие в нем изменения имеют самое прямое и непосредственное влияние на соответствующие изменения в языке. В процессе переработки потока информации о происходящем

язык активно обогащается актуальной на сегодняшний день лексикой, неологизмами, и значительную роль в этих словообразовательных процессах играет метафора. Яркие концептуальные метафоры являются оружием для когнитивной манипуляции в процессе формирования определенного восприятия. Концептуальная метафора противостояния общества существующим угрозам настоящего периода времени наиболее эффективно репрезентирует сложные явления и ситуации в нашей жизни, активизируя ментальные операции в голове человека через когнитивные модели и структуры организации и переработки поступающей информации. Она является наиболее мощным языковым средством привлечения внимания к актуальным проблемам действительности через “фокусировку” внимания и “высвечивание” определенных характеристик концептуализируемого знания, отраженного в новом наименовании. Когнитивная функция метафоры состоит в том, что это не только художественное средство, а способ создания нового значения и его объяснения через явление уже известное. Задачей исследования является выявить особенности метафорического моделирования ситуаций, касающихся жизни общества в эпоху пандемии на материале сообщений СМИ в русском языке, и с помощью применения в работе фреймового анализа показать процессы концептуализации и категоризации знания, вербализуемого в дискурсивных образованиях.

Новые явления и события в жизни, новые способы осуществления привычных ранее действий дали толчок к образованию целого ряда неологизмов – *коронавт* (тот, кто носит средства индивидуальной защиты), *алкоизоляция*, *антиковидник*, *ковид-истерия*, *ковид-нигилизм*, *коронагеддон*, *коронагностик*, *карантикулы*, *ремонтовирус*, *карантинобесие*, *ковидиада*, *коронавизор* и многие другие, зафиксированные в словаре «Русский язык коронавирусной эпохи» [см.: 1]. Как видно из приведенных примеров, основной способ образования данных неологизмов – контаминация. Поток неологизмов, равно как и мемы, присказки, шутки, связанные с пандемией коронавируса, спустя два года после начала пандемии схлынул так же быстро, как и появился. Они остались зафиксированными только в словарях как языковая картина, актуальная для данного периода [там же]. Поток неологизмов, равно как и мемы, присказки, шутки, связанные с пандемией коронавируса, спустя два года после начала пандемии схлынул так же быстро, как и появился. Они остались зафиксированными только в словарях как языковая картина, актуальная для данного периода [см.: 1]. Однако некоторые из них остались надолго. Как правило, это касается тех лексем, которые обозначают вещи/явления, сохраняющие присутствие в нашей жизни.

Многие термины медицинского характера также вошли в широкий обиход, и из сферы терминов исключительно медицинского характера перешли в общеупотребительный пласт. Таковы, в частности, лексемы *карантин*, *сатурация*, *ПЦР*, *вирулентность* и др.

Изменения, касающиеся лексики, не ограничиваются только появлением неологизмов. Следует отметить, что, помимо неологизмов, в изобилии появляющихся на фоне пандемии, в языке происходит переосмысление уже существующих концептов, как, в частности, концепт *удаленной работы*, *дистанционной работы/учебы*, или, как их называют в обиходной речи, *дистанционки*, *удаленки*, *дистанта*. Данные реалии существовали еще до пандемии, но именно с началом пандемии данные практики становятся общеупотребительными и, соответственно, и лексика, с ними связанная, также начинает употребляться гораздо шире.

Новое звучание в условиях пандемии приобретает концепт *изолированности* и *самоизоляции*, существовавший задолго до пандемии, но с появлением пандемии вышедший на первый план. Кроме того, концепт изолированности находит метафорическое переосмысление, в частности, изоляция уподобляется существованию в пузыре, то есть вне каких-либо контактов с внешним миром. Так, в сфере спорта образовался «пузырь». Так теперь называют ситуацию, когда спортивная лига возобновляет деятельность внутри карантинной зоны: «Когда в мире спорта появился коронавирус, одной из популярных идей по доигровке сезона стали так называемые «пузыри» [2]; «Пузыри» не лопаются. Как спортсменам спастись от коронавируса?»; «Все благодаря организации так называемых пузырей, в которых участники и немногочисленный персонал находятся практически «без всяких контактов с внешним миром» - [3]; «... «пузыри» - это показуха на 100%, они не спасают ...» [3].

«Конструирование знания» [4] о новых формах общения в спортивной среде и новых формах осуществления спортивной деятельности происходит за счет переноса свойства изолировать от окружающего мира, присущих некому объекту – пузырю, на область-мишень. Нейтральная лексика сферы-источника приобретает отрицательную коннотацию в медийном дискурсе эпохи пандемии,

характеризуя сферу-мишень (спорт) как суррогатную: живое общение спортсменов заменяется виртуальным, а 'пузыри' как возобновляемая деятельность внутри карантинной зоны, не 'лопаются', чтобы выпустить содержимое (спортсменов).

Говоря о влиянии пандемии на язык и общество, нельзя не упомянуть такие явления, как алармизм и информационную эпидемию, которые создают серьезные проблемы для здорового функционирования общества в целом. «Язык СМИ» - это как лакмусовая бумага, показывающая происходящие социальные перемены. Его воздействующая роль постоянно возрастает в силу естественных изменений в бурно развивающейся информационно коммуникативной среде и, как следствие, возможности воздействовать на все более широкую аудиторию. СМИ иногда называют четвертой властью, т.к. они определенным образом отражают интересы заинтересованных сторон, направляют и формируют общественное мнение, влияют на отношение людей к тем или иным событиям и тем самым участвуют в социальном управлении. Тревожное и порой негативное освещение событий в СМИ, дезинформация сеют коллективные страхи, искусственно создаваемый массовый психоз, ведут к таким негативным последствиям как депрессивные настроения, физические и эмоционально-психические расстройства в умах людей. Алармизм – это тоже средство управления обществом, т.к. не каждый человек может разобраться где угроза реальная, а где надуманная.

Алармизм как тревога, беспокойство, паникерство или даже развитие теории заговоров является типичным реагированием человека на глобальные угрозы. В любой ситуации алармисты видят наихудшее развитие событий и своей паникой «заражают» окружающих. «Война» в виде дезинформации развернулась на информационно-политическом поле. Всемирная организация здравоохранения окрестила ее **информационной эпидемией**, т.к. фальшивые заявления, подлоги и паника распространяются быстрее коронавируса и захватывают умы людей: «**Коронавирус в умах: как пандемия превратилась в информационную эпидемию и как с ней бороться?**» - заголовок статьи [5]; или там же: « Коронавирус дает многим **пищу для ума**, но особенно активно пробуждает и без того богатое воображение конспирологов»; решение проблемы – **информационная гигиена**, « которая как и регулярное мытье рук, снижает риск заболевания»; общество во многих странах, «**столкнувшись с вирусом лицом к лицу**, раскалывается на условных паникеров и нигилистов»; власти могут организовать «**подкожный контроль**» за гражданами, когда технологии станут обеспечивать потоковую информацию.

Метафоры эпидемии информационного заболевания, информационной гигиены, инфодемии берут начало в медицинском дискурсе и могут быть отнесены к дискурсивной метафоре [6] на основании устойчивости употребления и распространенности в определенном дискурсе СМИ эпохи пандемии. Фреймовый характер подобных метафор предполагает сложную структуру построения как домена-источника, так и результативного конструкта.

Эпидемия по определению в медицинском словаре – массовое и прогрессирующее распространение инфекционного заболевания в пределах определенной территории, значительно превышающее обычно регистрируемый уровень заболеваемости за аналогичный период. Можно выделить элементы сферы-источника: массовость, прогрессирующее распространение, инфекционное заболевание, превышающее обычный уровень, обозначающие характер полученной в результате метафоры. Под информационной эпидемией по данным из СМИ можно понимать дезинформацию, панику, «богатое воображение», постправду, массовый психоз, уязвимость к фальшивым новостям. Со всем этим ассоциируются паникеры, нигилисты и конспирологи и т.д. – другим словом – ковидный хайп (слово английского происхождения, означающее искусственно создаваемая шумиха), довольно часто употребляемое слово не только на страницах соцсетей, но и известными политиками в прямом эфире. Другая метафора «информационная гигиена» как решение проблемы информационного вируса, где гигиена проецирует связанные с этим понятием чистоту и снижение риска заболеваемости на результирующую сферу - чистоту и правдивость информации, снижение риска заражения общества вирусом неправды. Коронавирус выступает как «оружие в информационной войне», пандемия как «праздник для постправды» - [5]. Коронавирусная эпидемия в виде потока информации о ней выступает как средство воздействия на общественное мнение, заставляет думать («дает пищу для ума»), общество «сталкивается с вирусом лицом к лицу» - **ориентационная метафора** – означает, что двигаясь навстречу друг другу, они ударяются и общество в результате «раскалывается»/разделяется на этих и тех.

Все больше появляется статей о тенденциях развития мировой экономики и жизни общества в пост-эпидемический период, определяются основные стратегии и угрозы. Метафорическая экспрессия и образность вносят свой вклад в культурную и концептуальную картину этого периода. Так, в частности, заголовок статьи в <https://russiancouncil.ru> за 15.03.20 гласит: «Коронавирус: новый **баг** или **фича** мировой политики?»; за 03.04.20 «Мировая экономика после коронавируса: **перезагрузка?**», и дальше «Нынешняя эпидемия, вероятно, будет означать окончательный **триумф цифровой экономики**» [7]; «Раньше «цифра» была частью целого, теперь **мир станет по умолчанию цифровым**, физическое превратится в его часть...»; «...последует длительный **«ледниковый период»**» [8]. Влияние пандемии на экономику не было только негативным. Она стала катализатором процессов цифровизации корпоративного и государственного сектора, способствовала изменению культуры управления, т.е. произошел **«цифровой поворот»**. Как видно из приведенных выше примеров, в экономической области прогнозируется полное «наступление» и победа цифровой экономики.

Случилось так, что мировая политика определяет на сегодняшний день состояние мировых финансовых рынков, которые в условиях пандемии, усиления санкций и влияния геополитических факторов характеризуются в дискурсе СМИ как волатильные и нестабильные. На фондовом рынке Америки «раздут очередной пузырь» в отношении крупнейших IT-компаний; **«признаки пузыря в цифрах размера капитализации компаний...»**; «...**пузырь** носит не отраслевой, а макроэкономический характер» [9]. Раздут «пузырь» и с криптовалютами – превышение оценки рынка при отсутствии реальных активов: «...криптовалюты действительно выглядят как еще один **пузырь**, тем более, что **колебания** стоимости биткоина в 2021 г. и в начале 2022 г. увеличились. Перспективы криптовалют неясны. Пока они находятся в **«серой зоне»** [там же]. Метафора финансового пузыря, когда цены активов стремительно растут до несправедливых отметок, а потом резко падают, схлопываются как обычный мыльный пузырь образно подчеркивает существующие нездоровые, порой спекулятивные тенденции в экономике. Нечеткость серого цвета, его размытость отражает неопределенность и неясность политических стратегий.

Несмотря на стимулирующие меры и большие **«усилия»**, **«пост-эпидемические рывки»**, **«локомотивы экономического роста»** и некоторое **«оживление»** мирового фондового рынка, все больше речь идет о **«падении»** и **«обрушении»** такового, предсказывается долгий **«ледниковый период»**, т.е. период стагнации и застоя. **«Обвал»** цен на нефть сменяется их резким **«скачком»**, за **«ослаблением национальной валюты»** идет ее некоторое **«оживление»** на **«волне»** пандемии и **«волне»** политических событий, что говорит о нестабильности как мирового, так и национального рынка. Специалисты считают, что постковидный мир будет отличаться **«вялым»** экономическим ростом, а темп инфляции остается **«хвостовым»** (экстремальным) риском, который может реализовываться из-за демографических изменений или политических факторов. За истекший период коронавирусной мировой эпидемии в наибольшей степени пострадали отрасли сферы услуг, однако выиграли компании, связанные с работой в цифровой сфере. Перспективна также так называемая **«зеленая экономика»** - модель экономического развития, предполагающая ответственное отношение человека к ресурсам Земли. Актуальным становится понятие **«глобальной экономической безопасности»**.

Глобальный мир столкнулся с угрозой в виде коронавирусной пандемии, последствия которой еще только предстоит осознать и проанализировать. Ученые говорят о последствиях заболевания этим вирусом, угрожающим здоровью человека, о, например, необратимости нарушений памяти: **«Ковидный провал: нарушения памяти после коронавируса»**; **«Мозг в опасности»** - (воспаление мозгового вещества); **«Корона в голове»** - (патоген может влиять на центральную нервную систему); **«цитокиновый шторм»** - при котором по словам вирусологов вырабатывается большое количество цитокинов, что ведет к излишне бурной активации воспаления и иммунным сбоям [10].

Пандемия как глобальное явление, изменившее все сферы жизни общества, оказала огромное влияние на язык, и вызвала определенные изменения в языке. Обилие неологизмов, контаминаций, вхождение терминов медицинской тематики в широкий обиход, переосмысление существующих концептов и придание им нового звучания, алармизм – все это свидетельствует о том, что пандемия воспринимается обществом как глобальная угроза, и отражает ту часть коллективного бессознательного, которая связана с апокалиптической картиной мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Словарь русского языка коронавирусной эпохи / редкол.: Е.С. Громенко, А.С. Павлова, Ю.С. Ридецкая. СПб.: Ин-т лингвист. исслед. РАН, 2021. 550 с.
2. Как же идеально сработали пузыри: в НХЛ, НБА и МЛБ 0 положительных тестов. А вот НФЛ страдает. - Режим доступа: <https://www.sports.ru/tribuna/blogs/odukhevremeni/2842872.html/> (дата обращения 14.10.20)
3. «Пузыри» не лопаются. Как спортсменам спастись от коронавируса? - Режим доступа: <https://spbvedomosti.ru/news/sport/puzyri-ne-lopayutsya-kak-sportsmenam-spastis-ot-koronavirusa/> (дата обращения 28.08.2020).
4. Кожемякин Е. А. Массовая коммуникация и медиадискурс: к методологии исследования // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2010. №12 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/massovaya-kommunikatsiya-i-mediadiskurs-k-metodologii-issledovaniya> (дата обращения: 30.03.2022).
5. Коронавирус в умах: как пандемия превратилась в информационную эпидемию и как с ней бороться. - Режим доступа: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/koronavirus-v-umakh-kak-pandemiya-prevratilas-v-informatsionnyu-epidemiyu-i-kak-s-ney-borotsya/> (дата обращения 08.04.2020).
6. Zinken, J., Hellsten, I., Nerlich, B. Discourse metaphors. Discourse, 2008, p.1-25.
7. Коронавирус: новый баг или фиша мировой политики? - Режим доступа: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/koronavirus-novyuy-bug-ili-ficha-mirovoy-politiki/> (дата обращения 15.03.2020).
8. Аблаев Р. Р., Шемякина В.П., Курило А.В. Тенденции развития мировой экономики в условиях социальных ограничений, связанных с пандемией COVID-19 // StudNet. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-mirovoy-ekonomiki-v-usloviyah-sotsialnyh-ogranicheniy-svyazannyh-s-pandemiei-covid-19> (дата обращения: 01.04.2022).
9. «Сейчас ситуация выглядит таким образом, что мировая политика определяет состояние мировых финансовых рынков» - Режим доступа: <https://zvezdaweekly.ru/news/2022210109-viayx.html> (дата обращения 16.02.2022).
10. Ковидный провал: нарушения памяти после коронавируса могут быть необратимыми. - Режим доступа: <https://iz-ru.turbopages.org/turbc> (дата обращения 6.04.22).

THE ERA OF CORONAVIRUS AND NEW LANGUAGE PHENOMENA

¹Guseva Irina Gennadevna, Ph.D. Sci., Associate Professor of the Foreign Languages Department

²Pliva Elena Petrovna, Ph.D. Sci., Associate Professor of the Foreign Languages Department

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹irina.guseva@klgtu.ru; ²elena.pliva@klgtu.ru

The purpose of this article is to consider new linguistic phenomena in the Russian language in the era of the pandemic. The paper analyzes the most characteristic lexical changes related to the situation under consideration, the ways and mechanisms of their linguistic representation. The special role of cognitive metaphor in the understanding of new realities is highlighted. The results of the study provide some clues to the perception of the pandemic by the society as a whole.

ЦИФРОВАЯ НАГЛЯДНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА КАК СТИМУЛ И СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТА ВУЗА

¹Дмитроченко Наталья Анатольевна, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедры иностранных языков

²Яковлева Лариса Анатольевна, ст. преподаватель кафедры иностранных языков

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ivanov@fair.ru

Рассмотрены возможности цифровой наглядности для формирования критического мышления у студентов вуза. Авторы развивают мысль о том, что преподаватель вуза должен использовать социально-психологические особенности современного поколения обучающихся с целью эффективного внедрения цифровизации в образовательный процесс. Изучаются преимущества и особенности использования видеосюжета и статических изображений на занятиях по иностранному языку.

Вот уже несколько десятилетий согласно государственным стандартам высшего образования большинство образовательных вузовских программ по самым разным направлениям подготовки предусматривают развитие у студентов иноязычной компетенции как способности устно и письменно общаться на иностранном языке, а также обеспечение условий для формирования картины мира адекватной современному уровню знаний и развитие у обучающихся интереса к мировой и национальной культурам. Как показали последние события в стране и мире, современные цифровые образовательные технологии могут не только значительно ускорить и оптимизировать учебный процесс, но и частично заменить (при необходимости) процесс офф-лайн обучения, однако лишь при соблюдении определенных условий.

Вскрылись определенные недостатки цифровой среды и цифровизации образования в целом, и возникла потребность в более эффективном внедрении цифровых технологий (в том числе дистанционного обучения), чтобы сделать образовательный процесс плодотворным и интересным для современных студентов. Как показывают многочисленные исследования психолого-педагогических особенностей современного поколения поступающих в вузы, цифровой контент, визуальная информация (в любом виде: картинки, тексты, схемы, графики) это то, к чему привыкли учащиеся, в чем они хорошо ориентируются, и что может помочь им в освоении различных вузовских дисциплин. В связи с этим необходимо более пристально рассмотреть возможности использования цифровой среды как неисчерпаемого источника визуальных стимулов - средств обеспечения наглядности в учебном процессе. Так как своевременно и целесообразно применяемая наглядность (в печатных изданиях или на цифровых носителях) способна существенно облегчить восприятие и усвоение информации, также она может сама являться средством формирования определенных умений и навыков.

Доказано, что интернет и видео-игры в целом способствуют развитию визуального интеллекта, включая графическое представление и пространственную визуализацию, - высоко востребованные компетенции в наш век компьютерного моделирования, симулирования, лапароскопических операций. Тем не менее мультимедиа сама по себе не в силах стимулировать такие сложные когнитивные процессы, как вдумчивость, рефлексия, индуктивное мышление, критическое мышление, воображение. Визуальная грамотность студента как составляющая его научного (критического) мышления тесно связана с умением "читать" графический материал, представленный в виде картинок, таблиц, графиков, моделей и других двухмерных и трехмерных средств наглядности. Можно было бы предположить, что современные первокурсники, привыкшие к обилию визуальной информации в соцсетях и интернете, с легкостью интегрируют полученное наглядным путем знание в свою картину мира. Однако, как показывает практика, именно преподаватель вуза ставит четкие

задачи: научиться критически изучать, анализировать и интерпретировать цифровую и нецифровую визуальную информацию. Предположим, студенту дано задание описать картинку/ фотографию на иностранном языке с применением известных ему языковых средств. Это достаточно легко сделать студенту, имеющему уровень А1+ и выше по Европейской шкале, но только если на картинке есть какое-то действие, то есть что-то происходит. Например, изображены следующие события: 1) ученики в классе выполняют задание учителя, или 2) группа людей отмечает какое-либо событие, например, день рождения. Однако у специально не подготовленного студента с любым уровнем владения иностранным языком (вплоть до С1), возникают значительные затруднения, если на картинке изображен только портрет человека, или пейзаж с минимумом природных объектов. В этом случае критический и творческий подход к созданию и отбору необходимых речевых высказываний является обязательным условием успешного выполнения задания. Для стимулирования формирования критического мышления у студентов целесообразно дать им возможность самостоятельно (и/или в группах) выработать алгоритм описания такого рода картинок (в виде вопросов, которые студент задает самому себе в ходе выполнения задания). Допустим, он может выглядеть следующим образом:

1. Who do you see in the picture? - Кого вы видите на картинке?

2. How old is the person, in your opinion? Why do you think so? (Think of the skin and hair condition, eye expression, wrinkles etc.). - Сколько этому человеку лет? Почему вы так решили? (Подумайте о состоянии его кожи, волос, выражении глаз, наличии морщинок и других признаках возраста)

3. What job might he have? Or can not have? Why do you think so? - Какова его возможная профессия? или Кем он не может быть? Почему вы так думаете? (Think of his/her appearance, clothes, height, built, facial expression, posture. - Подумайте о его/ее внешнем виде, одежде, росте, телосложении, выражении лица, позе).

4. What is he/she like? (Is it possible to say something about this person's character, his or her hobbies and interests? What makes you think so?) - Какой характер у этого человека? (Возможно ли по этой фотографии сказать что-либо о характере, увлечениях и интересах этого человека?)

4. What is he feeling? - Что он чувствует в данный момент? How do you know that? - Как вы определили это? What is there in the picture (on his/her face/ in his/her posture/ gestures) that makes you think so? - Что на картинке заставляет вас думать таким образом?

5. Have you ever felt in the same way? When? Why? - Вы когда-либо испытывали подобные чувства? Когда? По какой причине?

Это лишь единичный пример применения наглядности, используемой в технологии формирования критического мышления у студентов при освоении ими учебной дисциплины в вузе. Продумывая процесс создания подобных алгоритмов, преподаватель по-иному начинает смотреть на отбор языкового и речевого материала в помощь студенту, а студент, пользуясь разработанным планом, - приобретает необходимые общеучебные умения и навыки иноязычной речи, а также развивает способность критически осмысливать увиденное.

Помимо статических изображений, практически неисчерпаемой функциональной значимостью для освоения различных дисциплин (и особенно иностранного языка) обладает видео сюжет. «Использование видео-контента способствует развитию различных сторон психической деятельности студентов, и прежде всего, внимания и памяти. Во время просмотра в аудитории возникает атмосфера совместной познавательной деятельности. В этих условиях даже невнимательный студент становится внимательным. Для того чтобы понять содержание фильма, учащимся необходимо приложить определенные усилия. Так произвольное внимание переходит в произвольное. А интенсивность внимания оказывает влияние на процесс запоминания. Использование различных каналов поступления информации (слуховой, зрительный, моторное восприятие) положительно влияет на прочность запечатления страноведческого и языкового материала.» [1]. Кроме всего прочего, видео на занятии позволяет представить язык в действии, в живом контексте, связывая занятие с реальной речью в реальном мире, тем самым способствуя преодолению коммуникативного барьера при изучении иностранного языка. "Просмотр видеозаписи на уроке в отличие от домашнего просмотра телепрограмм - это активный процесс. Организатором и инициатором его выступает учитель"[2]. Используя видеоконтент на занятиях, преподаватель может, при соответствующей организации вза-

имодействия, стимулировать развитие всех видов коммуникативной деятельности: аудирования, говорения, чтения и письма (при выполнении упражнений). Особенно полезным видео материал может быть в случае, если необходимо [3]: 1) показать коммуникативную сторону языка через изучение мимики и жестов; 2) практиковать умения аудирования в естественной жизненной контексте; 3) представить ситуации для обыгрывания на занятии (например, ролевая игра); 4) практиковать умения описания и пересказа; 5) обогатить словарный запас; 6) стимулировать общение или дискуссию.

Таким образом высокая эффективность воздействия наглядных образов делает информацию более доступной для восприятия, существенно облегчает ее усвоение. Однако это возможно только в случае соблюдения преподавателем ряда условий и требований:

- демонстрируемый видеоматериал должен точно соответствовать изучаемой теме, лучше, если он непосредственно коррелирует с содержанием занятия (например, продолжает текст или, наоборот, предваряет его изучение);

- содержание видео урока должно соответствовать уровню знаний обучающихся;

- наглядность должна использоваться систематически, в меру, ее следует предъявлять постепенно и только в соответствующий момент занятия;

- наблюдение должно быть организовано так, чтобы всем присутствующим на занятии был хорошо виден демонстрируемый видеоматериал.

В случае, если одной из развивающих целей занятия является формирование критического мышления студентов с помощью цифровой среды, то необходимо не просто ставить перед студентами четкие цели до начала просмотра видеоматериала, а также детально продумывать пояснения, даваемые в ходе демонстрации видеоматериала. Нужно давать четкую установку на следующие моменты (в зависимости от содержания видео материала):

- выявить противоречия (проблему) в содержании видео (явные и скрытые);

- описать характер действующих лиц (с обоснованием своего мнения);

- описать отношения действующих лиц (с обоснованием своих суждений);

- дать оценку происходящему в сюжете видео;

- связать происходящее в сюжете с другими проблемами (бытовыми, экологическими, политическими, психологическими);

- обсудить варианты и способы создания собственного видео ролика по схожей теме (что можно улучшить: убрать/добавить и т.п., с какой целью и пр.).

Существуют также определенные требования к языковому материалу видео ролика: 1) язык должен быть современным, литературным, отражать реалии, с которыми студенты могут столкнуться в повседневной (или профессиональной) жизни; 2) текст не должен быть перегружен незнакомыми словами и выражениями; 3) количество сленга и жаргонных выражений должно быть сведено к минимуму; 4) жанр видео фильма зависит от цели занятия и определяется поставленными задачами (учебные фильмы, отрывки из художественных фильмов, рекламные ролики, сводки новостей, музыкальные видеоклипы, видео экскурсии по различным городам и музеям мира и прочее). Короткие фильмы, освещающие взаимоотношения людей или универсальные проблемы, могут быть интересны студентам в большей степени, чем ток-шоу или мультфильмы. Что касается новостных сводок, то нужно помнить, что языковая плотность программы новостей весьма высока и, возможно, студенты могут испытывать недостаток визуальной поддержки, особенно наблюдая только лицо диктора. В последнее время выбор видео источников практически не ограничен, можно найти огромное количество ресурсов, которые предоставляют видео контент по самым различным темам: от бытовых (для изучения General English) до научных (при освоении профессионального иностранного языка).

Относительно организационно-методической составляющей использования видео контента на занятиях выделяют три основных этапа работы с видео-текстами [4]: дотекстовый, текстовый и послетекстовый. На этапе до просмотра (pre-viewing) необходимо мотивировать студентов, предвидеть возможные трудности восприятия видео и подготовить студентов к успешному выполнению задания: а) проводится предварительное обсуждение, в ходе которого повторяется лексика, близкая к тематике фильма, а также стимулируется интерес учащихся к теме; б) организуется творческая работа, в ходе которой можно дать студентам возможность самим предложить названия фильмов, использовать проблемные ситуации, связанные с обсуждаемой темой. Можно попросить учащихся

сделать прогнозы о содержании видео-сюжета; в) проводится работа с незнакомой лексикой, в ходе которой студенты учатся узнавать и использовать новые слова по данной теме. Также на этом этапе возможно использование фильма без изображения (только звук), с целью развития у студентов воображения и умения антиципации. В этом случае будет максимально достигаться цель - развитие критического мышления, поскольку студентам придется отвечать на вопросы: Где, по вашему мнению, происходят события, кто участвует в диалоге, каков примерно возраст, внешний вид говорящего, что он чувствует и т.п. Обоснуйте свой ответ. На следующем этапе работы с видео фильмом в этом случае проводится проверка предположений и прогнозов студентов.

Просмотр видеоматериалов в начале изучения темы может оказывать на студентов сильное эмоциональное воздействие, формировать познавательный интерес к последующему изучению вопроса. Использование видеоконтента по завершению серии уроков по какой-либо проблеме даст студентам уверенность в собственных знаниях и стимул к дальнейшему активному освоению языка. "Предварительное чтение текстов и обсуждение проблем по той же тематике на иностранном языке также способствуют повышению мотивации в ходе просмотра видео при условии, что видеосюжет открывает новые перспективы видения данной темы, содержит элемент новизны и непредсказуемости"[4, С.14]

Цель второго этапа (этап просмотра видео (while viewing)): активизация речемыслительной деятельности учащихся в процессе восприятия и уяснения содержания видео фильма. На этом этапе проводится отработка основных навыков дешифровки текста посредством различных видов заданий: а) проверка предсказаний, сделанных учащимися до просмотра; б) упражнения на поиск информации (ответить на вопросы, дополнить предложение, True or False (Верно или Неверно), заполнить пропуски в тексте, поставить глаголы в нужном времени и т. д.). Л. Ф. Лихоманова и И. Л. Серышева предлагают давать задания, направленные на «проверку предсказаний, сделанных до просмотра», а также на «информационный поиск» [5, С. 195].

На третьем этапе (post-viewing) преподавателем организуется продуктивная творческая речевая деятельность учащихся. Предлагаются следующие виды работы [6, С.54-60]: "повторение и отработка речевых блоков, полученных после просмотра; комментирование и закрепление коммуникативных приемов, увиденных в фильме; обсуждение (соотнесение учащимися увиденного с реальными ситуациями в их жизни, в их стране и анализ сходства и различия в культуре); ролевая игра" (например "Свидетель" или "Журналист", когда студенты как будто присутствуют при событии, происходящем в фильме и рассказывают о происходящем). Написание краткого изложения (или устный краткий пересказ) по просмотренному сюжету позволит, например, отработать грамматические конструкции. Озвучивание эпизодов видео ролика или дублирование на родной язык развивает навыки устной иноязычной речи. Если в фильме упоминается известный исторический факт или личность, после просмотра можно попросить студентов провести поисковую деятельность и озвучить дополнительную информацию об увиденном в видео-сюжете. С помощью предложенных до просмотра вопросов можно организовать беседу по содержанию фрагмента, а в случае, если вопросы имеют проблемный характер - дискуссию.

Визуальная информация, содержащаяся в видеоролике, с одной стороны, благодаря зрительным образам и невербальному поведению участников сюжета облегчает понимание общего смысла содержания видеоматериала. Однако эти же моменты могут стать отвлекающим фактором, когда необходимо понять детали содержания, услышать конкретную информацию. Именно поэтому цифровая наглядность в виде видео сюжетов может дополнять другие средства обучения иностранному языку (и другим дисциплинам) только при условии постановки перед студентами конкретных языковых и других обучающих и развивающих задач.

Например, возьмем видео "Procrastination" ("Прокрастинация") с ресурса TED.com, автор - Tim Urban. Обычно это видео очень нравится студентам, так как, во-первых, содержит актуальную проблему, с которой сталкивается почти каждый человек, во-вторых, подача материала происходит юмористически, что также всегда приветствуется студентами и способствует лучшему запоминанию и восприятию излагаемого материала. До видео можно обсудить вопрос прокрастинации со студентами, учитель может вводить тему с помощью вопросов типа: Do you know what is it? (Вы знаете, что это такое?), Why do students procrastinate? (Почему студенты откладывают выполнение заданий на последний момент?), What should be done to reduce or get rid of procrastination? (Что необ-

ходимо сделать, чтобы уменьшить проблему или избавиться от нее?). Также можно попросить студентов отреагировать на два противоречащих друг другу высказывания: 1) *Never put off for tomorrow what you can do today* (Никогда не откладывай на завтра то, что можно сделать сегодня) -Thomas Jefferson, 2) *I never put off till tomorrow what I can possibly do the day after* (Я никогда не откладываю на завтра то, что могу сделать послезавтра) -Oscar Wilde. Which quote best describes you? (Какая цитата лучше всего описывает вас?). После введения темы даже те студенты, которые ранее не сталкивались с этим термином смогут понять содержание видео ролика в целом. Также, если уровень языка группы студентов далек от продвинутого, можно облегчить понимание ими видео с помощью некоторых слов, выписанных на доске. После просмотра видео (его длительность 10 минут), с помощью выстраивания системы продуктивных и проблемных вопросов можно организовать беседу со студентами о случаях прокрастинации в их обычной и студенческой жизни, о причинах и способах борьбы с ней: *When you have a big deadline looming (i.e. an essay, an exam or a big project) how do you prepare for it?* (Когда у вас подходит срок сдачи чего-то важного (например сочинения, экзамена или большого проекта) как вы готовитесь к этому?), *Do you work a little each day or wait until the last minute?* (Вы готовитесь понемногу каждый день или ждете до последней минуты?) *Do you work well under pressure?* (Хорошо ли вы работаете под давлением?) *Why do some people find it so difficult to organize their time effectively?* (Почему некоторым людям так тяжело эффективно организовывать свое время?) *Can chronic procrastinators become successful people? Why do you think so?* (Могут ли хронические прокрастинаторы стать успешными людьми? Почему вы так считаете?) *The speaker suggests unhappiness is linked to long term procrastination. Do you agree or disagree?* (Автор видеоролика считает, что ощущение личного несчастья связано с продолжительной прокрастинацией. Вы согласны или несогласны?) Многие люди в наше время с удовольствием рассказывают о себе и своем личном опыте (в соцсетях и в реальной жизни), студенты не исключение. Поэтому отбор содержания цифровой наглядности (фото, видео, аудио материала) желательно проводить не только с учетом образовательных программ направления подготовки, языковых потребностей студентов, но и опираясь на социально- психологические потребности современного поколения молодежи [7]. В заключение работы с упомянутым видеороликом можно предложить студентам подумать над возможными существующими причинами прокрастинации, выбрать наиболее близкую для себя и составить устное сообщение: *How I am going to combat procrastination in my life* (Как я собираюсь бороться с прокрастинацией в своей жизни).

Итак, для достижения преподавателем целей эффективного формирования критического мышления студента посредством применения цифровой наглядности на занятиях по иностранному языку, необходимо принимать во внимание следующее: 1) количество мультимедийного материала, встраиваемого в учебный процесс освоения дисциплины, должно быть оправдано и дозировано, а также обоснованно сочетаться с темой и текстовым материалом; 2) качество должно быть таким, чтобы, занимая время на уроке, заменяя печатный текст, визуальная информация предоставляла собой уникальный материал, требующий критического осмысления и обоснованных выводов; 3) визуальные стимулы должны быть отобраны таким образом и работа с ними должна быть организована так, чтобы они способствовали не только запоминанию, обогащению базового словаря, речевых компетенций и умений межкультурной коммуникации, но и формулированию выводов и умозаключений, а также развитию абстрактного словаря, воображения, творческих способностей и критического мышления.

Таким образом, поскольку ни одна среда (цифровая, мультимедийная или же традиционная, лекционная, печатная) сама по себе не способна удовлетворить потребности современного общества в формировании гармоничной системы компетенций у учащихся, и каждая развивает одни когнитивные умения за счет других, преподавателю необходимо соблюдать сбалансированную "медиа-диету" в учебном процессе, совершенствуясь в применении цифровых технологий в тесном взаимодействии с традиционными методами и средствами обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новикова И.Г. Использование видео на уроках английского языка как средства формирования коммуникативной компетенции // Педагогический проект (срок реализации с 2011-2014) [Электронный ресурс] <https://solncesvet.ru/opublikovannyie-materialyi/ispolzovanie-video-na-urokah->

angli/

2. Гореликова А.П. Развитие коммуникативной культуры учащихся на уроках английского языка с использованием видеоматериалов. - "Каро", Санкт-Петербург, 1998г. университета культуры и искусств № 2 , 2011

3. Захарова В.Н., Муромцева М. В. Использование видеоматериалов на уроках английского языка как средства развития межкультурной компетенции учащихся [Электронный ресурс] // Язык и текст.- 2019. Том 6.- №4. -С. 97-103. Режим доступа: https://psyjournals.ru/files/111943/langt_2019_n4_Zakharova_Muromceva.pdf – Дата доступа: 24.06.2022

4. Бодрова Т.Ю. Игнатъев О.В. Некоторые аспекты формирования коммуникативно-речевой компетенции на видеоуроке при изучении РКИ // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук // Материалы XXIII международной научной конференции "Современная филология: теория и практика": 5 (5) 2016.-С.13-15.

5. Лихоманова Л. Ф., Серышева И. Л. Возможности использования видео в процессе обучения иностранному языку // Материалы научно-методической конференции Северозападного института управления. – 2011. – № 1. – С. 193-200.

6. Жданов С.С. Видео как средство наглядности при представлении иноязычного лингвострановедческого материала // ИНТЕРЭКСПО гео СИБИРЬ: Сибирский государственный университет геосистем и технологий: 6(2) 2015. - С.54-60.

7. Dmitrochenko N.A., Iakovleva L.A. A portrait of a modern university student as a key to effective educational process organization at university in the era of digitalization // International Conference “Process Management and Scientific Developments”.- Birmingham, United Kingdom, 2021. - С.156-164.

DIGITAL VISUALIZATION IN THE PROCESS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING AS A DRIVE AND A MEANS FOR CRITICAL THINKING DEVELOPMENT IN A UNIVERSITY STUDENT

¹Dmitrochenko Natalia Anatolyevna, Candidate of Pedagogic Sciences,
Associate Professor of the Department of Foreign Languages

²Iakovleva Larisa Anatolyevna, Lecturer of the Department of Foreign Languages

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ivanov@fair.ru

This article deals with opportunities of digital visualization for critical thinking development in university students. The authors believe a university teacher should use socio-psychological peculiarities of modern students aiming at effective introduction of digitalization into the educational process. Advantages and specifics of video and static picture content application during foreign language lessons are studied.

МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГРУЗОВЕДЕНИЕ»

Зотова Екатерина Сергеевна, старший преподаватель кафедры организации перевозок

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота,
ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия, e-mail: zotova.es@bgarf.ru

Представлен интегральный (междисциплинарный) модуль как элемент инновационной технологии обучения по дисциплине «Грузоведение» для студентов направления подготовки «Организация перевозок и управление на транспорте». Представленная методика интегрального (междисциплинарного) обучения направлена на формирование у студентов профессиональных компетенций и профессионально-личностных качеств: самостоятельности, ответственности, самопознания, творчества.

В современной образовательной среде уровень качества подготовки специалистов по организации перевозки и логистики зависит от результативности технологий обучения, основанных на новых методологических дидактических принципах, которые развивают профессиональные компетенции студентов. Как известно, «обучение – это не столько передача информации, сколько настройка ума ученика на знания, хранящиеся в душе» [6, с.102]. Отсюда возникает вопрос: как изложить материал, какую предложить методику, чтобы настроить студента на творческий подход к знаниям, на самостоятельное и ответственное принятие решений? Преподаватель создает условия и передает информацию студенту, который воспринимает информацию, осознает ее и принимает решение. Соединение знаний, умений, навыков, применение их на практике способствует формированию личностных и профессиональных компетенций студента, которое и есть целостное интегральное обучение. Интегральное обучение - это система междисциплинарных знаний, направленное на целостное представление о профессиональных компетенциях в той или иной области (в нашем исследовании на примере дисциплины «Грузоведение»). То есть целью интегрированного обучения это не только усвоение конкретных знаний, но и развитие личности. Интегрированные междисциплинарные занятия помогают раскрыть личностные характеристики студента, проявить самостоятельность в принятии решений, стремление к самопознанию, нахождению межпредметных связей, развивают логическое мышление и творчество, что является элементом инновационной технологии. Таким образом, объектом исследования будут являться инновационные технологии в процессе преподавания специальных дисциплин, на примере «Грузоведения», а предметом исследования – интегральное (междисциплинарное) обучение.

на основе междисциплинарности в процессе интегрированных занятий.

К сожалению, преподаватели затрудняются разрабатывать интегрированные занятия на принципах междисциплинарности с использованием инновационных технологий обучения. По мнению Беспалько В.П. «технология – это содержательная техника реализации учебного процесса» [3], которая зависит от мастерства преподавателя, определяется содержанием, методами, приемами, организацией и управлением проведения занятий по той или иной дисциплине. Инновационная технология – это технология, направленная на саморазвитие ее участников. С другой стороны, Колягин Ю. М. и Алексенко О. Л. считают, интеграция обучения осуществляется путем слияния в одном синтезированном предмете, курсе, теме, элементов различных учебных предметов на основе широкого междисциплинарного научного подхода [1]. Инновационная технология обучения призвана «организационно упорядочить все зависимости процесса обучения, выстроить его этапы, выделить условия реализации, соотнести с возможностями – все это осуществляется с целью получения продукта заданного образца» [7]. Инновационные технологии направлены на активные методы формирования компетенций, основанные на взаимодействии обучающихся и преподавателей, их самостоятельного вовлечении в учебный процесс с использованием современных мультимедийных средств передачи учебных материалов.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что инновационная технология включает в себя интегрированные занятия как элементы содержательной техники реализации учебного процесса.

Преимущества инновационной образовательной технологии заключаются в использовании интегрированного (междисциплинарного) обучения.

Таким образом, инновационные технологии обучения – это поиск форм, методов, средств, которые позволяют достичь результат, формирование профессиональных компетенций, которые включают: интегральное (междисциплинарное) обучение, модульно-информационное содержание дисциплины, направленное на формирование компетенций каждого студента. В основе интегрального (междисциплинарного) лежит принцип междисциплинарности (подача учебного материала с учётом изученных ранее дисциплин); принцип целостности содержания дисциплины; принцип индивидуальности (развитие личностных профессиональных качеств студента: самостоятельности в принятии решений, ответственности, самопознания, творчества).

Целью интегрального (междисциплинарного) обучения является создание условий для развития профессиональных и личностных качеств студента путём формирования целостности знаний по профессиональным дисциплинам.

Задачами интегрального (междисциплинарного) обучения при изучении специальной дисциплины «Грузоведение» для специалистов по организации перевозок и логистики являются:

1. Сформировать мотивацию к изучению дисциплин, заинтересовать студентов.
2. Помочь студентам развить личностные профессиональные качества: самостоятельность, самопознания, ответственность.
3. Разработать механизм оценки знаний и определения уровней профессиональных компетенций.

Интеграция (междисциплинарность) предполагает создание модулей на основе различных знаний (математических, естественнонаучных, гуманитарных и пр.).

Интегративность в технологии является формой организации процесса обучения в активном взаимодействии «преподаватель – коллектив преподавателей – студент – группа студентов», направленная на моделирование профессиональных ситуаций с использованием компьютеров. Организация интерактивного (междисциплинарного) обучения направлена на разработку решения профессиональных задач и помогает формировать у студентов профессиональные компетенции и развивать профессиональные личностные качества: самостоятельность, ответственность, самопознание, творчество.

При разработке модуля интегрального (междисциплинарного) обучения меняются функции преподавателя и студента; преподаватель выполняет функцию информатора – консультанта и контролера, студенты становятся самостоятельными в выборе решений, сами составляют межпредметные связи. Задача преподавателя – создать условия для саморазвития и самопознания студентов, ибо только самостоятельно добытые знания, умения и навыки, имеют ценность, сохраняются на длительное время, расширяются, обновляются и находят эффективное применение в практической деятельности. [5]

Главное в организации интерактивного (междисциплинарного) обучения – это сотрудничество «преподаватель – коллектив преподавателей – единомышленников»; «студент – группа студентов».

Рассмотрим на примере дисциплины «Грузоведение» интегрированный (междисциплинарный) модуль:



Рис. 1. Интегрированный междисциплинарный модуль.

Рассмотрим подходы к обобщенной оценке уровней сформированных профессиональных компетенций студентов по дисциплине «Грузоведение». В нашем исследовании, выполненном в 2019-м – 2020-м годах приняло участие 56 студентов 3 курса 2019 г. и 2020 г. набора направления подготовки «Организация перевозок и управление на транспорте».

Максимальное значение каждого показателя 100 баллов.

Для оценки профессиональных и личностных качеств: ответственности, самостоятельности (самостоятелен в выборе вариантов ответов; не может принять самостоятельно решение; участвует в коллективном обсуждении вопросов), следующим оцениваемым фактором стала «сформированность профессиональных компетенций».

Критериями оценки этого фактора стали:

1. Мотивы выбора варианта решения;
2. Логичность в ходе решения поставленной задачи;
3. Осознание правильности выбора решения.

Расчёты производились по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n N \times B, \quad (1)$$

где K – показатель уровня сформированности профессиональных компетенций и профессиональных и личностных качеств;

N - относительная доля студентов по i -составляющей сформированных профессиональных компетенций и профессиональных личностных качеств;

n - количество составляющих профессиональных компетенций и профессиональных личностных качеств;

B - поправочный коэффициент для каждого варианта ответа (без ответа в долях до 1).

Оценка профессиональных личностных качеств по фактору 1

Критерии оценки	Варианты ответов	Ответы % N	Поправочный коэф- фициент B
Ответственность	«отлично» - 100 баллов	18,6%	1
Самостоятельность	«хорошо и отлично» - 75 баллов	35,4%	0,8
Самопознание	«хорошо» - 50 баллов	27,5%	0,6
	«удовлетворительно» - 25 баллов	18,5%	0
Итого %		63%	

Таким образом уровень профессиональных и личностных качеств студентов составил 63% по результатам нашего исследования.

$$K_{\text{ПЛК}} = 18,6 + 28,32 + 16,5 + 0 = 63,42\% \approx 63\% \quad (2)$$

где $K_{\text{ПЛК}}$ - уровень профессиональных и личностных качеств студентов.

Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций по фактору 2.

Критерии оценки	Варианты ответов	Уровни N %	Коэффициент B
Мотивы выбора решения	знать	НУ = 0	1
	уметь	СУ = 0	
	владеть	ВУ = 38,9	
Логичность в ходе принятия решений	знать	НУ = 0	1 0,5
	уметь	СУ = 35,1	
	владеть	ВУ = 47,5	
Правильность выбора варианта решения	знать	НУ = 21,9	1 0,75 0,5
	уметь	СУ = 45,1	
	владеть	ВУ = 16,0	
Осознанность		75,9	1
Уровни профессиональных компетенций после изучения интегрированного (междисциплинарного) модуля		НУ = 25,9 СУ = 40,1 ВУ = 34	

Таким образом, итоговый обобщенный показатель уровня сформированности профессиональных компетенций по дисциплине «Грузоведение» показал, что высокий уровень только у 34%, низкий уровень 25,9% от числа опрошенных.

Представим результат тестового опроса «Факторы, влияющие на груз».

Для изучения учебного материала используются лекции, практические и лабораторные занятия, которые носят профессиональный характер с примерами из конкретных жизненных ситуаций. Лекционные занятия проводятся в форме дискуссий в соответствии с разработанным междисциплинарным модулем.

Например, по теме «Совместимость грузов и их взаимное влияние», преподаватель дает междисциплинарный модуль и просит студентов найти междисциплинарные связи с другими полученными ранее дисциплинами.

Студенты собирают информацию и разрабатывают самостоятельно модуль.

Продолжением аудиторной лекционной деятельности является практическое занятие, которое направлено на моделирование профессиональных знаний студентов и применение их на практике. На практических занятиях используются следующие активные методы:

1. Опрос студентов по междисциплинарному модулю;
2. Подведение итогов опроса и обсуждение результатов, обобщение и выводы.

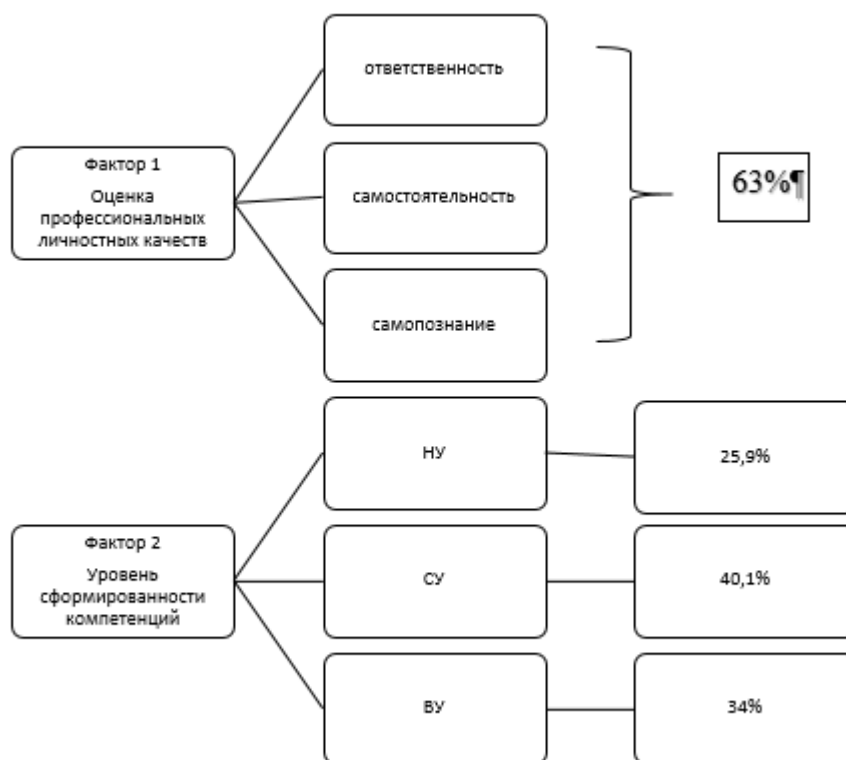


Рис.2. Результат тестового опроса «Факторы, влияющие на груз».

Для разработки практических заданий, которые выполняются студентами, используются методологические принципы:

1. Самостоятельный выбор студентами междисциплинарного модуля с применением компьютера.
2. Самооценка принятых решений и их эффективность глазами студентов.
3. Консультация преподавателей и оценки принятых решений преподавателем.
4. Тестовый контроль для оценки уровней сформированных профессиональных компетенций с использованием компьютерной техники и программного обеспечения.

Вывод

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод о том, что для качественной подготовки студентов необходимо разрабатывать интегральные междисциплинарные модули и активно их применять на занятиях. По результатам нашего исследования нами был сделан вывод о необходимости использовать интегрированное (междисциплинарное) обучение с целью повысить показатели уровня сформированности компетенций и развития профессиональных и личностных качеств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексенко О.Л., Колягин Ю.М. Интеграция школьного обучения // Нач. школа.- 1990,- №9.- С. 28-30.
2. Андрейченко З.М. Применение компетентностно-ориентированных технологий в процессе внедрения ФГОС нового поколения // Среднее профессиональное образование. – 2012. – № 8. – С.133 – 137.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогические технологии- М. : Педагогика, 1989. - 192 с.
4. Бурцева, Л.П. Методика профессионального обучения / Л.П. Бурцева. – Москва: Флинта, 2015. – 160 с.
5. Блинов, В.И. Методика преподавания в высшей школе: учебно-практическое пособие для вузов / В.И. Блинов, В.Г. Виненко, И.С. Сергеев. – Москва: Юрайт, 2013. – 315 с. 5.

6. Корниенков С.С. основные принципы образования и интегральное обучение//Известия ДФУ- Владивосток, 2006. - С.100-111

7. Колягин Ю.М. Об интеграции обучения и воспитания в начальной школе // Нач. школа. - 1989.- N3,- С.52-53.

УДК 371.3

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Зубарева Надежда Петровна, канд. пед. наук,
доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий

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

Информатизация образования – комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологиями. Профессиональное развитие невозможно без активной деятельности – это многоплановый процесс, который затрагивает профессиональное самосознание преподавателя. Осуществление педагогической деятельности требует от преподавателей постоянного повышения квалификации.

Система образования и роль университета в России меняется. Изменения должны повысить уровень образованности и профессиональной подготовки каждого члена общества, повысить востребованность выпускника образовательного учреждения на рынке труда. Что взять из накопленного опыта хорошего и отбросить неудачное? Как должна изменяться система образования?

Вынужденный временный переход из-за пандемии на дистанционное обучение ярко обозначил проблему обучения студентов преподавателями, которые отстали в овладении цифровыми технологиями и постоянно совершенствующимися научными знаниями.

Преподаватель – ключевая фигура образовательного процесса, от уровня его подготовки зависит эффективность образования. Осуществление педагогической деятельности требует от преподавателей постоянного повышения квалификации, требует перестраивания его методологии - системы знаний об основных положениях педагогической теории.

Учебные заведения активно внедряют в образовательные системы информационные средства. Разрабатывается комплекс методологии, технологии и практики использования современных информационно-коммуникационных технологий. Цифровая образовательная среда объединяет всех участников образовательного процесса и предназначена для обеспечения различных задач образовательного процесса и создание ее должно обеспечить доступное образование высокого качества всех видов и уровней.

Эффективность деятельности педагога в условиях информатизации образования заключается во внедрении цифровых технологий в образовательный процесс, в применении технических средств обучения: для передачи учебной информации, для применения разнообразных технических средств контроля знаний студентов и средств самообучения. Вуз должен иметь современное оборудование, обучающие программы, тренажеры, универсальные и сетевые технические средства и мотивировать преподавателя использовать эти ресурсы в педагогической деятельности.

Информатизация образования должна помочь преподавателю сосредоточиться на задачах образовательного процесса за счет средств автоматизации. Повышение цифровых компетенций преподавателей полезно, в первую очередь, для самих преподавателей.

В настоящее время педагогами и социологами многих стран активно обсуждается вопрос, как учить студентов, которые отличаются от студентов поколения 20-го века по многим параметрам. Введены термины «Поколение Z», «цифровые аборигены» для детей рожденных в период 1995

-2010гг. . У них другие ценности, взгляды на жизнь, они живут в новой реальности благодаря технологическому процессу. Изменяется и восприятие информации современным поколением студентов.

Они не знают, каким был мир без телефона, интернета и телевизора. Они могут легко виртуально перемещаться между континентами, поддерживать общение на разных языках. Находиться в Интернете и в социальных сетях для них естественная потребность, они не представляют себя без смартфона. Благодаря доступности большого количества информации это поколение зачастую доверяет информации и рекомендациям, публикуемой друзьями, блогерами более, чем информации, полученной от взрослых, им трудно оценить достоверность информации. Это поколение более зависит от похвалы и «лайков».

Современная молодежь более нацелена на успешную карьеру, на получение действительно полезных знаний. Они умеют задавать вопрос «зачем?». Им важно понимать, как получаемые знания можно применить в реальной жизни. Им зачастую комфортнее работать удаленно. Многие из них занимаются самообразованием, рано начинают работать, совмещая учебу и работу. Им более свойственен индивидуализм и обостренное чувство справедливости.

Современные подростки могут одновременно делать домашнее задание, слушать музыку и просматривать Instagram. В итоге внимание рассеивается и информация усваивается сложнее. Для них заучивание и запоминание информации перестает быть важным, так как поиск нужной информации в нужный момент выходит на первый план. Появляется иллюзия, что ты овладел информацией, если информация тобой найдена и в связи с этим у них нет понимания, что для усвоения информации и применения полученных знаний необходимо проделать долгую и монотонную работу.

Для них важнее понимать, где искать нужную информацию, как ее классифицировать и использовать, чем сама информация. Они быстро реагируют. Дети, подростки, студенты впадают в ступор, если происходит сбой в доступе к информации, не понимают, что делать дальше в этой ситуации.

В учебный процесс вуза необходимо активно внедрять образовательные технологии, понимая, в чем отличия современного студента от студентов предыдущих поколений. Можно сказать, что современный студент подготовлен к работе в условиях информационных средств: электронных средств хранения, обработки и передачи учебной информации с помощью компьютеров. Для него работа с электронным учебником, электронной почтой, электронными журналами, поиск информации в Интернете, присутствие на видеоконференции, работа по звуку и видео сопровождению файлов не вызовет затруднений. Они быстро осваивают учебную информацию, разработанную преподавателем с применением информационных средств.

Переход на дистанционное обучение позволило учебные занятия проводить в виде онлайн-конференции, использовать видеозаписи. Форумы, онлайн-доски, общение в чатах и другие подобные технологии успешного освоения новых навыков упростили совместную работу преподавателя и студента, дали преподавателю и студенту обратную связь. Студент при таком общении имеет возможность задать вопрос в чате не стесняясь, если что-то он не понял в объяснении. Видеозапись дает возможность посмотреть студенту лекцию, если занятие им было пропущено, если студентом не до конца понят учебный материал, если вопросы у студента появились. В случае студента, для которого русский язык неродной, видеозапись он сможет посмотреть в замедленном темпе.

Но прежде всего, новое поколение студентов должно понимать, что в условиях постоянно совершенствующихся технологий важно получение фундаментальных знаний.

Учитывая рассеянное внимание студента, преподаватель при создании учебно-методических пособий, электронных учебников может передать содержание учебной программы в интерактивной форме с помощью звуковых и визуальных средств трансляции учебного материала, а на освещение отдельного вопроса учебной дисциплины желателен преподавателю отводить от 1 до 15 минут времени. Преподаватель может при помощи применения электронных средств мотивировать студента на успех в учебе, используя игровые элементы в учебных средах.

Основной функцией преподавателя в информационно-образовательной среде вуза становится организационная: преподаватель инициирует деятельность студента на овладение учебными знаниями, стимулирует его на самостоятельную учебную деятельность, корректирует траекторию движения студента в решении поставленной учебной задачи.

На разных жизненных этапах у человека могут быть разные образовательные цели. Вуз дает студенту академические знания, практические навыки студент чаще всего приобретает после окончания учебного заведения. Умение студента заниматься самообразованием, выработанное им в вузе, дает ему возможность приобрести практические навыки самостоятельно или на профессиональных курсах таких как Skillbox – центре практических профессий и навыков- параллельно с обучением в вузе. Партнерство вузов с профессиональными курсами позволяет и преподавателю вуза совместить его фундаментальные знания с преимуществами навыков практических профессий, расширить профессиональные компетенции, повысить свою квалификацию.

Благодаря свободному доступу к обучающим ресурсам в сети Интернета каждый человек имеет возможность получить образование без отрыва от основной работы, может выбрать продолжительность, последовательность и место изучения учебного материала. Разнообразные образовательные курсы составляют конкуренцию вузовскому образованию и дают возможность экономить время на поиск информации и на приобретение различных навыков. Развивается активно способ получить образование дистанционно .

Для студентов заочной формы обучения учебно-методические пособия для дистанционного обучения и для e-learning обучения окажут существенную помощь в освоении учебной дисциплины. Грамотно составленный преподавателем с точки зрения дидактики, разделенный на модули, электронный курс повышает эффективность изучения учебного материала. Четко выстроенные преподавателем критерии оценивания знаний студента и формы контроля знаний должны способствовать самообучению студента, помочь ему в самостоятельной работе по изучению учебной темы. Навыки самообразования человека и возможность обучаться в течении всей жизни имеют большое значение в современном обществе. Наличие разнообразных форм обучения мотивируют студента к профессиональному самосовершенствованию.

Информатизация образования позволяет преподавателю создать разнообразные дидактические комплексы: контрольные, самостоятельные, проверочные работы, электронные учебники, подобрать задачи разного уровня сложности и практиковать работу со студентами разного уровня мотивированности и умственных способностей. Преподаватель с помощью электронных средств может провести оценивание работы, сделанной студентом, выявить пробелы в знаниях студента с последующей коррекцией.

Влиянию образовательных технологий подвержены и студенты и преподаватели.

Для преподавателей применение цифровых инструментов в образовании и внедрение новых мобильных технологий открывает новые возможности в разработке новой модели преподавания.

Цифровые инструменты в образовании разрабатываются для развития качества, скорости и привлекательности передачи информации: электронные учебные системы такие как GoogleClass-room, Stepik, Canvas, ЯндексУчебник; социальные сети ВКонтакте, Facebook; сервисы для работы с графикой Canva, Pictochart; для создания игровых учебных материалов Learning Apps. Знакомство преподавателя с платформами Kaltura и подобными образовательными платформами позволяет наполнить видео лекцию подписями, викторинами, анализировать информацию о присутствующих на лекции студентах, применять разнообразные способы привлечения внимания студентов.

В оболочке MyTestX удобно создавать тесты, которые можно использовать как задания открытого вида, так и закрытого: варианты ответов с однозначным и многозначным выбором; установление истинности и ложности утверждения; ввод ответа числового и буквенного; перестановка букв в слове; задания на соответствие; установление порядка действия; настраиваемая шкала оценивания; контроль за временем; случайный порядок вопросов и ответов (что исключает списывание); ввод символов, математических формул, рисунков, графиков, видео; есть возможность просмотра и анализа ошибок.

Программа HotPotatoes–инструментальная программа-оболочка, предоставляющая преподавателям возможность самостоятельно создавать интерактивные задания и тесты для контроля и самоконтроля студентов. С помощью программы можно создать 10 типов упражнений и тестов по различным дисциплинам с использованием текстовой, графической, аудио- и видеoinформации.

Присутствие преподавателя или тьютера, или коуча в образовательном процессе в оффлайн и в онлайн курсах всегда важно и значительно влияет на количество завершенных проектов. Внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс зависит от наличия у преподавателя необходимых навыков их использования в цифровой среде.

Оцифровка учебников и традиционных учебных текстов, даже снабженных анимацией, видео фрагментами, без внедрения информационных технологий не эквивалентна информатизации образования. Простое увеличение количества электронной техники в вузе не дает автоматически нового качества образования.

Процесс информатизации образования включает в себя систему мероприятий:

- оснащение учреждений образования и органов управления образованием аппаратными и программными средствами информационных технологий;
- подключение по высокоскоростным каналам к региональным, национальным и международным компьютерным образовательным сетям, к глобальной сети Интернет;
- создание и размещение в сети Интернет информационных ресурсов образовательного назначения;
- интеграция различных баз данных на региональном и государственном уровне;
- формирование информационной культуры у всех участников образовательного процесса: сотрудников, педагогов, учеников и их родителей [1].

От системы образования требуется разработка методов обучения для поколения, для которого «умные» технологии становятся обычными. В системе образования должны произойти значительные изменения. Цифровая среда образования позволяет повысить эффективность образовательного процесса, предоставляя преподавателю возможность обновлять дидактические материалы, не отказываясь от традиционных видов деятельности в офлайн обучении. Интеграция офлайн обучения с лучшими формами онлайн обучения пойдет на пользу образовательному процессу

Создание профессиональных сетевых сообществ позволяет педагогам из разных частей страны и мира поддерживать общение, повышать уровень своей квалификации, решать актуальные вопросы и таким образом, реализовывать свой творческий потенциал. Объединение усилий вузов по использованию и развитию цифровой среды позволит участникам сэкономить время и деньги на разработку цифровых продуктов, на поиск решения на своем уровне задач, возможно, решенных коллегами. Такое объединение позволит обмениваться опытом применения технологий разными вузами, повышать квалификацию преподавателей.

Преподаватель помимо пользовательских навыков поиска информации в базах данных и ресурсах Интернета должен иметь навыки образовательной деятельности: организации обучения в современной электронной среде, наличие специальных навыков и приёмов разработки электронных курсов, владение приёмами электронного взаимодействия, методами и формами электронного обучения. Администрация вуза и преподаватель должны быть заинтересованы в повышении компетентности преподавателя в овладении информационными средствами и информационными образовательными технологиями. Информационная компетентность заключается в возможности для преподавателя вести образовательную деятельность с использованием компьютерных и мультимедийных технологий, цифровых образовательных ресурсов, вести документацию на электронных носителях.

Для внедрения новых информационных и образовательных технологий, для применения прогрессивных форм организации образовательного процесса и активных методов обучения, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, преподавателю вуза необходимо постоянно профессионально развиваться, следить за существующими и вновь появляющимися информационными средствами обучения. Преподаватель должен уметь комбинировать эти средства, отбирать программные средства, которые обеспечат подачу учебного материала в оптимальной форме. Преподаватель должен уметь создавать собственные дидактические материалы. Умение преподавателя пользоваться цифровыми инструментами в учебном процессе станет обязательным элементом его профессиональной компетенции.

Прежде всего преподаватель должен самостоятельно осознать необходимость решения профессионально значимых задач путем внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. Осознав свою некомпетентность, необходимость изменений в профессиональной деятельности, преподаватель предпринимает меры к решению проблемы, мобилизует свои внутренние резервы. Осмысление проблемы, обоснование собственных затруднений в работе помогает преподавателю найти индивидуальный стиль профессионального развития и повышения квалификации, поиску оптимальных путей. Преподаватель формирует понимание значимости того, что он делает и уверенность в достижении успеха.

Профессиональное развитие – многоплановый процесс, который затрагивает профессиональное самосознание преподавателя.

Профессиональное развитие невозможно без активной деятельности и осуществляется в двух направлениях: профессиональном и личностном. Профессиональный рост подразумевает развитие профессиональных умений, которые ведут к получению высоких результатов в профессиональной деятельности: образование и повышение квалификации. Личностный рост преподавателя предполагает развитие профессионально значимых качеств таких, как мотивация, творчество, система ценностей.

Можно обозначить основные цели профессионального развития преподавателя в информатизации образования:

1. понять, какие механизмы лежат в основе усвоения студентом преподаваемой дисциплины;
2. пересмотреть стиль преподавания с целью внедрения цифровых технологий;
3. систематизация и обобщение знаний в использовании достижений науки для решения профессиональных задач внедрением разнообразных технических средств;
4. формирование стиля профессиональной деятельности в университетской среде.
5. определить, какие современные цифровые технологии и ресурсы можно использовать для повышения цифровой грамотности?

Основными факторами развития профессиональной мотивации можно назвать:

1. удовольствие от процесса педагогической деятельности;
2. получение результата деятельности (улучшение качества знаний, разработка дидактических материалов, автоматизация вычислений и т.д.);
3. вознаграждение за деятельность (повышение зарплаты, слава, повышение в должности и т. д.).

Формирование новых цифровых компетенций является стратегической задачей системы образования на ближайшие годы. Чтобы сделать процесс образования более гибким в формировании конкурентоспособных профессионалов необходима информатизация образования. Цифровая грамотность не приобретает стихийно, это система знаний, навыков и установок, необходимых для жизни в цифровом обществе. Поэтому повышение профессионального мастерства современного педагога, невозможно без развития и трансформации системы непрерывного педагогического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коломейченко, А. С. Инновационные образовательные технологии высшей школы / А. С. Коломейченко // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2013 г.: в 13 частях, Тамбов, 31 января 2013 года. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2013. – С. 86-87. – EDN SVQEZR.

INFORMATIZATION OF EDUCATION: PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A UNIVERSITY TEACHER

Zubareva Nadezhda Petrovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Applied Mathematics and Information Technologies

FSBEI HE "Kaliningrad State Technical University",
Kaliningrad, Russia, e-mail: nadezhda.zubareva@klgtu.ru

Informatization of education is a complex of social and pedagogical transformations related to the saturation of educational systems with information products, means and technologies. Professional development is impossible without active activity - this is a multifaceted process that affects the professional self-awareness of the teacher. The implementation of pedagogical activities requires teachers to constantly improve their qualifications.

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕКСТОЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Клеменцова Надежда Николаевна, канд. филол. наук, доцент,
профессор кафедры иностранных языков

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

Возможности использования текстоцентрического подхода при разработке ФОС по дисциплине «Иностранный язык» определяются с учетом доказанной автором корреляции текстовых умений обучающихся с общекультурными компетенциями, формируемыми в курсе обучения иностранному языку. Характеризуются различные виды оценочных средств, методы и формы контроля и оценивания результатов образовательной деятельности.

Проблема оценки качества освоения основной образовательной программы с точки зрения современного подхода к оцениванию достижений студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО приобретает особую актуальность в связи с проводимым сегодня компетентно-ориентированным обучением. Последнее предполагает проектирование и внедрение оценочных средств, выявляющих уровень сформированности целевых компетенций обучающихся, и во многом зависит от педагогического подхода, используемого при преподавании конкретной дисциплины. Данная статья посвящена определению возможностей текстоцентрического подхода к разработке фонда оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык», преподаваемой в техническом вузе.

Текстоцентрический подход, основанный на использовании развивающего потенциала текстовой деятельности в формировании целевых компетенций обучающегося в техническом вузе, предполагает организацию образовательного процесса с учетом закономерностей и принципов развиваемого подхода. К закономерностям, обусловленным текстоцентрическим подходом, относится, прежде всего, зависимость образовательного результата от стабильного участия обучающегося в текстовой деятельности и от многомерности его текстовой компетентности, формируемой усилиями языковых дисциплин. Основными текстоцентрическими принципами организации образовательного процесса, наряду с общеметодическими и организационно-педагогическими, являются принцип текстовой основы формирования языковой личности и принцип самоактуализации в текстовой деятельности.

В процессе совершенствования текстовой деятельности обучающегося, принципиальной для его самовыражения, происходит развитие его культуры языка, культуры речи, культуры коммуникативной, интеллектуальной и информационной деятельности, культуры социального взаимодействия, культуры профессиональной самореализации. Формирующиеся на основе данных видов культуры разновидности общекультурных компетенций (языковой, речевой, коммуникативной, когнитивной, информационной, социокультурной, профессиональной) позволяют судить об эффективности использования текстоцентрического подхода в процессе преподавания языковых дисциплин в целом и иностранного языка – в частности (см. подробнее нашу статью [1]).

В подтверждение актуальности текстоцентрического подхода в процессе обучения иностранному языку в техническом вузе, отметим, что (1) текст является универсальной дидактической единицей, обладающей полифункциональной природой, что позволяет ему активно участвовать в организации процесса обучения; (2) в процессе обучения текст используется как единица культуры, ее продукт и объект, что полностью соответствует установкам современной культуросообразной парадигмы образования; (3) появление новых телекоммуникационных и информационных технологий не может лишить текст статуса базисного материала обучения или изменить его функции, обусловленные передачей культурно-познавательного опыта; (4) положение о том, что именно текст

является «исходной точкой всякой гуманитарной дисциплины» (М.М. Бахтин), находит подтверждение в целом ряде наук и отражается в факте развития текстоцентрического подхода в многочисленных научных работах по лингвистике, психолингвистике, когнитивистике, семиотике, культурологии, герменевтике, педагогике.

Рассмотрение участия текста и текстовой деятельности в организации контрольно-регулирующего и оценочно-результативного компонентов процесса обучения позволяет выявить их роль в осуществлении контроля процесса формирования и оценивания целого ряда компетентностей, развиваемых на занятиях по иностранному языку на базе текста и в процессе текстовой деятельности. Речь идет не только о читательской компетентности (имеющей интеллектуально-деятельностный, профессионально-личностный и смысло-ориентированный характер у обучающегося в высшей школе [3]), но и о ряде ключевых компетентностей, как бы они не назывались различными авторами: языковой, речевой, коммуникативной, лингво-информационной, коммуникативно-когнитивной, информационно-когнитивной, лингво-культурной, социо-культурной и т.д.

Подчеркнем главное: при использовании текстоцентрического подхода в качестве объекта оценивания выступает набор умений, формируемых на базе текста – текстовых умений. При этом они представляют область языкового выражения, коммуникативной и когнитивной деятельности, социокультурного и межкультурного взаимодействия, профессиональной деятельности и т.д. Установленная нами корреляция текстовых умений с общекультурными компетенциями (компонентами общекультурной компетентности), формируемыми на занятиях по иностранному языку в процессе текстовой деятельности (см. нашу монографию [2, с. 99-106]), позволяет осуществлять оценивание качества освоения образовательной программы по иностранному языку через оценивание текстовых умений, сформированных у обучающихся.

Система оценивания качества освоения образовательной программы вуза включает текущий и рубежный контроль, промежуточную и итоговую аттестацию [4]. С учетом того, что данные формы контроля – за исключением итоговой аттестации – определяются учебным планом, графиком учебного процесса и рабочей программой учебной дисциплины самого вуза, можно говорить об определенной свободе, которой располагают кафедры при разработке фонда оценочных средств (ФОС). При этом ФОС, предназначенный для контроля и оценивания результатов освоения образовательной программы «Иностранный язык», представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов (оценочных средств) для определения уровня сформированности компетенций, целевых для данной дисциплины, и оценивания представляющих из умений в соответствии с требованиями ФГОС.

Характеризуя возможности, предоставляемые текстоцентрическим подходом к разработке ФОС, отметим, что его использование позволяет обеспечить определенную преемственность при диагностировании и оценивании целевых для иностранного языка компетенций на разных этапах их формирования. При этом выдерживаются ключевые принципы оценивания: валидность (соответствие объектов оценивания целям обучения), надежность (использование единых критериев оценивания), эффективность (оптимальность выбора средств оценивания для условий языкового обучения).

Принципиальным для соблюдения преемственности при осуществлении диагностических и оценивающих процедур в отношении компетенций, формируемых в курсе обучения иностранному языку на основе текстоцентрического подхода, является использование текста в качестве главного оценочного средства на разных этапах обучения. Реализуя данное свое качество, в ФОС тексты входят в сопровождении разработанных к ним текстовых заданий, образуя, таким образом, различные виды оценочных средств:

- рецептивно-репродуктивного уровня, направленные на контроль и оценивание понимания содержания текста и корректное использование вводимого лексико-грамматического материала;
- реконструктивно-продуктивного уровня, позволяющие диагностировать и оценивать умения информационно-когнитивного порядка, связанные с переработкой, анализом и синтезом текстовой информации, способностью формулировать суждения и делать выводы;
- профессионально-ориентированного уровня, направленные на диагностирование и оценивание умений выносить самостоятельное суждение о прочитанном, критически его оценивать, аргументировать свою точку зрения, интегрировать знания, полученных из различных текстовых источников, для решения проблемы.

Не менее значимой для разработки ФОС, с нашей точки зрения, является предоставляемая текстоцентрическим подходом возможность сочетания традиционных и инновационных форм оценивания образовательного результата. При этом, если оценочные средства, применяемые в русле традиционного подхода, представлены, прежде всего, структурами рецептивно-репродуктивного уровня, то для инновационных форм оценивания характерны структуры реконструктивно-продуктивного и профессионально-ориентированного уровней. В любом случае имеет место оценивание результатов текстовой деятельности, активизируемой при использовании инновационных педагогических технологий.

Так, например, в случае проектного обучения обучающиеся участвуют в текстовой деятельности в процессе разработки проекта – во время поисковой деятельности, работая с текстовыми источниками, на технологической стадии осуществления проекта – участвуя в самостоятельной творческой деятельности, и на заключительной стадии – при предоставлении результата текстовой деятельности. В последнем случае в качестве предмета оценивания выступает доклад или презентация, свидетельствующие об определенном уровне овладения обучающимся языковой, когнитивной, информационной, профессиональной компетентностью. Оцениванию подвергаются умения, обычно формируемые на этапе после-текстовой деятельности и характеризующие ее протекание: умение самостоятельно или в команде решить предлагаемую учебно-практическую задачу; умение обобщить информацию, полученную из разных текстов при решении учебно-практических и профессиональных задач; умение сравнить информацию из разных текстов, находя в них общее и культуроспецифическое; умение самостоятельно или в команде разработать творческое решение обсуждаемой в литературе проблемы; умение в устной форме предъявить коллективную позицию по обсуждаемой проблеме и ряд других.

Не только проектная деятельность, но и другие инновационные педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающегося (проблемное обучение, игровые и интерактивные технологии) строятся на базе развертывания полноценной текстовой деятельности, что позволяет максимально приблизить используемую систему контроля и оценивания результатов учебной деятельности к условиям будущей профессиональной деятельности. При этом сам текст, будучи средством оценивания, одновременно является объектом оценивания, представляя либо результат текстовой деятельности, либо ее процесс.

В первом случае в качестве объекта оценивания, помимо упомянутых выше доклада и презентации в проектном обучении, могут являться составленное обучающимся на основе текстового задания деловое письмо, написанные аннотация, эссе, конспект (в случае письменного контроля) или сообщение, пересказ текста (при устном контроле). Предметом оценивания в данном случае оказываются, прежде всего, языковая, речевая, информационная и когнитивная компетенции (компоненты целевой для языковых дисциплин общекультурной компетентности).

В случае оценивания процесса текстовой деятельности, речь идет о манере изложения речевого материала обучающимся, о качестве презентации им речевого материала, способности защитить свою точку зрения при обсуждении доклада, умении участвовать в дебатах. Очевидно, что в данном случае имеется возможность оценить речевую, коммуникативную и когнитивную компетенции обучающегося.

Сравнивая методы и формы контроля и оценивания, принадлежащие традиционным и инновационным технологиям, реализующим текстоцентрический подход к учебному процессу, отметим, что их в равной степени характеризует использование письменных и устных форм контроля. Что касается форм оценивания, то среди них доминируют индивидуальные – в полном соответствии с установками личностно-ориентированного обучения.

Оценивание индивидуального продукта или процесса текстовой деятельности каждого обучающегося дополняется возможностью осуществления групповой оценки, взаимооценки и самооценки в процессе языкового занятия. В таком случае к письменной работе на материале изученного текста (традиционная форма промежуточной и итоговой аттестации) может быть добавлена, например, групповая оценка текстовой деятельности участников учебных проектов – при рубежном контроле или промежуточной аттестации; взаимооценка участников текстовой деятельности, выполняющих совместное задание в режиме парной работы – при осуществлении текущего контроля; самооценка обучающихся (например, при заполнении листа самооценки по результатам своей текстовой деятельности).

Отметим, что общение в режиме парной или групповой работы способствует выработке самооценки обучающегося, поскольку предоставляет возможность оценить свой вклад в процесс общения, при том, что осознание своей способности «быть понятым» на иностранном языке значительно повышает самооценку. Таким образом, текстоцентрический подход способствует решению такой проблемы, как разработка эталонов оценивания при осуществлении самооценки процесса текстовой деятельности: решающее значение здесь имеет сам акт взаимопонимания. Что же касается оценивания обучающимся результата своей текстовой деятельности, то она может осуществляться при опоре на алгоритм написания делового письма, эссе, аннотации, подготовки презентации и т.п.

Текстоцентрический подход предполагает составление и более развернутой самооценки, например, при заполнении листов самооценки по видам речевой деятельности. Заполнение данных листов позволяет не только оценить свою деятельность, сравнивая ее с параметрами устных и письменных форм коммуникации, приведенных в листах, но и предпринять шаги по ее корректировке.

В наибольшем объеме контрольно-оценочная деятельность, осуществляемая самими обучающимися, реализуется при ведении ими портфолио – комплексного оценочного средства профессионально-ориентированного уровня. В данном случае у обучающегося имеется возможность сравнить результаты своей текстовой деятельности (составленные деловые письма, написанные сочинения, эссе, выполненные кейс-задачи и т.п.) за определенный период времени, т.е. оценить динамику формирования реализующих ее умений.

Но в наиболее типичном случае средством самооценки выступает сам текст: именно к нему обращается обучающийся в поисках подтверждения выдвигаемой им гипотезы или фактов, способных послужить аргументами при защите своей точки зрения. При этом вторичное прочтение текста или самостоятельная смена режима чтения свидетельствуют о сформированности умений самостоятельной работы с текстом.

Определенное разнообразие в выполнении процедуры самоконтроля, в типичном случае предполагающей сравнение своих ответов на вопросы по тексту с имеющимися ключами, могут внести игровые задания. Так, например, в качестве оценочного средства (после-текстового задания) может быть разработан кроссворд, правильное заполнение которого будет свидетельствовать об адекватном понимании обучающимся прочитанного текста.

Помимо проектного, проблемного и игрового обучения, а также ведения портфолио, имеется целый ряд инновационных методов оценивания результатов образовательной деятельности, совместимых с текстоцентрическим подходом: тестирование, выполнение кейс-задания, проведение конференций, круглых столов и т.п. Очевидно, что алгоритмы написания (и оценивания) эссе, сочинений, аннотаций, как и образовательные маршруты текстовой деятельности обучающихся, разворачиваемой в соответствии с проектным заданием, правилами деловой игры, логикой группового решения проблемы, сценарием конференции, круглых столов, проводимых в качестве формы промежуточной аттестации обучающихся, должны быть представлены в ФОС.

Кроме этого, ФОС при использовании текстоцентрического подхода к процессу обучения иностранному языку включает в себя: тексты и текстовые задания для работы в аудитории, осуществляемой индивидуально, в парах или группах; сборники текстов и заданий для внеаудиторного чтения; аудио-тексты, предназначенные для контроля и оценивания навыков аудирования; аудио-тексты, выполняющие роль ключей при выполнении кейс-задания; методические указания для выполнения устных (лабораторных) работ; список дискуссионных тем и вопросов для проблемного обучения; листы самооценки и другие контрольно-измерительные материалы.

Выбор оценочных средств предопределен уровнем обучения, учитывает вид контроля, объект и предмет оценивания, которые, в свою очередь, зависят от характера оценивания, реализующего комплексный, промежуточный или текущий контроль компетенций, целевых для преподавания иностранного языка в техническом вузе. Таким образом, текстоцентрический подход предполагает комплексную и одновременно гибкую систему оценивания целевой компетентности на уровне языковых дисциплин, расширяющую методические возможности разработки фонда оценочных средств за счет сочетания традиционных и инновационных форм оценивания, увеличения объема самостоятельной оценочной деятельности обучающихся, увеличения разнообразия форм контроля и оценивания их учебной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клеменцова, Н.Н. Формирование компетентности в области культуры как педагогическая реальность / Н.Н. Клеменцова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. - 2015. - № 5. – с. 16-25.

2. Клеменцова, Н.Н. Общекультурная компетентность: проблемы и перспективы формирования в техническом вузе: монография / Н.Н. Клеменцова. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2018. – 173 с.

3. Плетяго, Т.Ю. Совершенствование читательской компетентности студентов вуза на основе развивающего потенциала межкультурной коммуникации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Плетяго Татьяна Юрьевна. – Тюмень, 2013. – 25 с. – Текст: непосредственный.

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 года №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=250124>

POSSIBILITIES OF THE TEXTOCENTRIC APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF THE STUDENT PERFORMANCE ASSESSMENT SYSTEM FOR THE DISCIPLINE OF FOREIGN LANGUAGE

Klementsova Nadezhda Nikolaevna., Ph.D., ass. Prof., professor of the foreign languages department

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: nadezhda.klementsova@klgtu.ru

The possibilities of using the textocentric approach in the development of the student performance assessment system for the discipline of foreign language are determined with due regard for the correlation of the students' textual skills with general cultural competencies formed in the course of teaching a foreign language. Various types of assessment tools, methods and forms of monitoring and evaluating the results of educational activities are characterized.

УДК 378.03

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ В МОРСКОМ ВУЗЕ

¹Силина Светлана Николаевна, д-р пед. наук, профессор

²Новоселов Кирилл Андреевич, преподаватель

¹ФГАОУ ВО НИУ Высшая школа экономики, Москва, Россия

²Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота, ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия

В исследовании используется методика «Мотивация обучения в вузе» Т.И. Ильиной, адаптированная для изучения мотивации обучения курсантов морского вуза при различных форматах обучения – смешанном и классическом. Полученные результаты свидетельствуют о положительном

влиянии смешанного обучения на мотивацию обучающихся, что также согласуется с уже полученными результатами научных работ российских и иностранных ученых.

Введение

Экстренный переход на дистанционное обучение с марта 2020 года, вызванный угрозой распространения COVID-19, нарушил привычный порядок образовательного процесса. Все занятия, проводимые ранее очно (лекции, лабораторные, практические занятия) подверглись цифровой трансформации, что стало вызовом как для административного и профессорско-преподавательского состава вузов, так и для самих студентов. В течении всего весеннего семестра 2019-2020 учебного года преподаватели пытались сделать комфортным данный формат обучения, поддерживать концентрация, эффективность и учебно-профессиональную мотивацию обучающихся. При этом приходилось решать параллельно возникающие проблемы. Например, не все студенты были обеспечены необходимыми техническими устройствами, имели опыт дистанционного взаимодействия или было плохое качество связи при проведении занятий.

В 2020-2021 учебном году часть вузов осталась работать в дистанционном формате, а часть перешла на смешанное (гибридное) обучение, то есть совмещение дистанционных теоретических занятий с очным проведением лабораторных и практических, что является крайне важным для обучающихся по практическим специальностям. Цифровая трансформация учебного материала весной 2020 года стала качественным инструментом для последующих форматов обучения.

Исследования, проведенные в 2020 году, показали, что и студенты, и преподаватели адаптировались к новому формату проведения занятий, однако важным является выяснение отношения самих обучающихся. Конечно, подобные эмпирические исследования проводились ранее, но новизна данного исследования заключается в том, что в выборку вошли курсанты морских направлений подготовки, то есть будущие инженеры, электромеханики, которым для дальнейшей работы в море крайне важно получить практические умения и навыки.

После дистанционных занятий весной 2020 года стали появляться исследования, проводимые, как в России [1], так и за рубежом [2]. В них они рассматривали трудности в организации учебного процесса в условиях пандемии и эти исследования являются описательными, так как произошедший процесс в образовании не может быть отнесен к какой-либо существующей теории.

Из зарубежных исследователей можно отметить работу Э. Харгиттая [3], которая считает, что несмотря на более долгий период использования дистанционного обучения в зарубежных странах, психологические проблемы остаются не решенными. Что согласуется с мнением А.А. Андреева, который считал, что при увеличении количества учебного материала при дистанционном обучении неизбежно будут потери увеличивать потери в качестве усвоения информации [4].

У курсантов морских специальностей обучение неразрывно связано с получением прикладных навыков, однако в условиях дистанционного обучения проводить полноценные лабораторные, практические, тренажерные занятия невозможно, так как вместо реального оборудования приходится использовать 3-D модели, электронные схемы и т.д. Эта проблема поднимается в исследовании Е.Ю. Шибановой и др. [5], есть исследования, которые подчеркивают важность очного контакта обучающихся на прикладных направлениях подготовки с преподавателями.

Как показало исследование [6] имеющаяся система дистанционного электронного взаимодействия студентами, особенно обучающихся очно, использовалась редко, так как в ней не было необходимости, а если и использовалась, то только для повторения материала или прохождения тестов.

Результаты проведенного социологического исследования позволяют говорить о том, что курсанты (и студенты) готовы использовать цифровые образовательные технологии, но отмечают, что уровень развития и оснащения цифровой среды вуза недостаточен для комфортного и эффективного обучения. Данное утверждение полностью согласуется с исследованиями отечественных [7] и зарубежных ученых [8].

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ) является обособленным структурным подразделением Калининградского государственного технического университета (КГТУ) и осуществляет подготовку специалистов, инженеров для работы в море.

Цель данного исследования: проведение анализа динамики уровня выраженности мотивации

к обучению курсантов-электромехаников 3 курса до и после проведения занятий в смешанном формате (экспериментальная группа) и занятий без внесения изменений в учебный процесс (контрольная группа).

Исследование мотивации курсантов по опроснику Т.И. Ильиной «Мотивация обучения в вузе»

В 2021-2022 учебном году был проведен эксперимент в рамках которого приняло участие две группы курсантов 3 курса, обучающихся по специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» по дисциплине «Элементы и функциональные устройства судовой автоматики».

Исследование было проведено на базе Морского института БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» (кафедра электрооборудования и автоматики судов). Общее количество составило 15 человек (экспериментальная группа) и 20 человек (контрольная группа); проведение анкетирования в начале учебного семестра и после завершения курса. 100 % – юноши.

Занятия в экспериментальной группе проводились в комбинированном формате, то есть кроме очных занятий в аудиториях или лабораториях, также активно использовались: ЭИОС БГАРФ, электронные площадки и социальные сети для взаимодействия с курсантами, видеоматериалы, QR-коды.

Итоговая аттестация также проходила в электронном формате. Форма, которой не изменилась – итоговый тест онлайн платформе Online Test Pad. На каждый из 50 вопросов дается 4 варианта ответа и только 1 верный, кроме того на каждый вопрос дается 1 минута времени. Критерии сдачи экзамена – если отвечено верно на 0-30 вопросов, то «2»; на 31-40 – «3»; 41-45 – «4»; 46-50 – «5». Каждый курсант получал на электронную почту индивидуальную ссылку, в которой все вопросы и варианты ответов рандомно перемешивались.

Активно использовалось учебное пособие «Элементы и функциональные устройства судовой автоматики» [9].

Занятия в контрольной группе проводились классическим образом – очные лекции, с использованием презентации по необходимости, практические и лабораторные занятия без применения цифровых средств.

Для сбора данных применялся метод анонимного анкетирования по опроснику Т.И. Ильиной «Мотивация обучения в вузе» [10].

Тест Т.И. Ильиной наглядно свидетельствует об адекватности выбора обучающимися (курсантами) профессии и удовлетворенности ею. Методика позволяет выразить доминирование того или иного мотива количественно. Для проведения исследования опросник был адаптирован под курсантов морского вуза, включены вопросы касающиеся морской профессии, работы в море.

Результаты исследования

Мотивационная направленность обучения в морском вузе является основой будущей профессиональной деятельности морского специалиста, его заинтересованности в получении новых знаний, освоении умений и навыков. Преподавателям высшей школы важно знать и анализировать отношение курсанта к учебе, его заинтересованность в морском профессиональном образовании, так как именно из этих факторов складывается общий уровень квалификации будущих морских специалистов и инженеров, работающих на берегу.

Для выяснения вышеуказанной проблемы и было проведено исследование по опроснику Т.И. Ильиной. На основании полученных ответов можно сделать выводы о мотивации к обучению по трем шкалам и оценить полученные результаты. Также было осуществлено деление каждой из трех шкал на показатели, показывающие уровень выраженности соответствующей шкалы.

Шкала № 1 «Приобретение знаний» (максимальный балл составляет 12,6):

- низкий показатель (0,0 – 4,2 балла);
- средний показатель (4,3 – 8,4 балла);
- высокий показатель (8,5 – 12,6 балла).

Шкалы № 2 «Овладение профессией» и № 3 «Получение диплома» имеют одинаковый максимальный балл, который составляет 10,0, в связи с чем деление на показатели для этих шкал будет идентичным:

- низкий показатель (0,0 – 3,3 балла);
- средний показатель (3,4 – 6,7 балла);
- высокий показатель (6,8 – 10,0 балла).

Анализ полученных результатов показывает, что мотив к приобретению знаний у экспериментальной группы увеличился на 26,59 %, а у контрольной на 13,34, что почти в 2 раза меньше; мотив к овладению профессией у экспериментальной группы вырос на 12 %, а у контрольной уменьшился на 0,5 %. По шкале мотивации «Получение диплома» у экспериментальной группы показатели улучшились, снизившись на 18 %, а у контрольной группы снижение произошло только на 3,2 %.

Дальнее были изучены распределения показателей уровней мотивации студентов к обучению.

Из полученных данных следует, что в экспериментальной группе по шкале № 1 «Приобретение знаний» до начала обучения доминировал высокий показатель, после обучения произошло его большее усиление на 20 %. По шкале № 2 «Овладение профессией» доминировал средний показатель выраженности мотивации, который в конце года также увеличился, на 33,34 %. По шкале № 3 «Получение диплома» произошли также положительные изменения – если до момента обучения доминировал высокий уровень показателя выраженности мотивации (66,67 %), то после окончания обучения преобладать стал средний уровень – 46,67 %.

Обратимся к результатам контрольной группы. После окончания обучения по шкале № 1 «Приобретение знаний» на 10 % (с 55 % до 65 %) вырос высокий показатель выраженности мотивации. По шкале № 2 «Овладение профессией» ситуация сложилась следующим образом: до начала обучения уровни показателей выраженности мотивации находились практически в равных долях (низкий показатель 30 %, средний и высокий по 35 %), после окончания обучения стал преобладать средний показатель со значением 60 %. Наблюдая динамику ответов по шкале № 3 можно отметить, что преобладание среднего уровня выраженности мотивации увеличивается на 10 % (с 40 % до 50 %).

Делая вывод следует отметить, что обе группы показали положительные результаты в увеличении мотивации курсантов к обучению. При этом экспериментальная группа показала более лучшие результаты: уровни показателей мотивации по шкалам № 1 и № 2 выросли на 20 % и 33,34 % соответственно, а уровень показателей мотивации по шкале № 3 упал на 20 % и переместился из высокого показателя в средний. Оценивая в общем, в экспериментальной группе, после завершения периода обучения, стало явно выражено преобладание мотивов по шкалам № 1 и № 2, что свидетельствует об адекватной оценке курсантами, выбранной ими профессии, заинтересованности в продолжении обучения, стремлении к приобретению знаний, как общих теоретических, так и профессиональных.

Рассматривая контрольную группу, в ней наблюдается положительная динамика, однако результаты меньше. Также преобладают шкалы № 1 (показатель вырос на 10 %) и 2 (показатель вырос на 25 %). Однако в случае со шкалой № 2, до начала обучения распределение между средним и высоким уровнями показателей было по 35 % на каждый уровень, а после окончания обучения высокий показатель уменьшился на 15 %, а средний показатель увеличился. Кроме того, отмечается положительная динамика в изменении среднего уровня показателя по шкале № 3.

Оценивая в общем, в контрольной группе, после завершения периода обучения менее явно, по сравнению с экспериментальной группой, выражено преобладание мотивов по шкалам № 1 и 2. Однако данное преобладание присутствует, что позволяет также сделать вывод об адекватной оценке курсантами, выбранной ими профессии, заинтересованности в продолжении обучения, стремлении к приобретению знаний, как общих теоретических, так и профессиональных, но в меньшей степени, чем в группе экспериментальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ценер Т.С., Ошкина А.В. (2020) Особенности обучения в онлайн-формате в высшей школе в форсированных условиях // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. № 5-3 (44). С. 170-177.
2. Aucejo E.M., French J., Araya M.P.U., Zafar B. (2020) The Impact of COVID-19 on Student Experiences and Expectations: Evidence from a Survey // Journal of Public Economics. Vol. 191. November. Art. No 104271.
3. Hargittai E. and Y. P. Hsieh. Digital Inequality. Chapter 7 in The Oxford Handbook of Internet Studies. Edited by William H. Dutton. Oxford UK: Oxford University Press. 2013.

4. Андреев, А.А. Онлайн курсы в высшем образовании и их качество // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2017. № 3. С. 77-85.
5. Шибанова Е.Ю., Абалмасова Е.С., Егоров А.А., Захарова У.С., Семенова Т.В. (2020) Оценка возможности перевода курсов на дистанционные формы обучения // Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии. Современная аналитика образования. Вып. 6 (36). М.: НИУ ВШЭ. С. 46-54.
6. Абрамов Р.Н., Груздев И.А., Терентьев Е.А., Захарова У.С., Григорьева А.В. (2020) Университетские преподаватели и цифровизации образования: накануне дистанционного форс-мажора // Университетское управление: практика и анализ. Т. 24. № 2. С. 59–74.
7. Захарова У.С., Вилкова К.А. (2020) Субъективность студентов в условиях очного и дистанционного обучения: взгляд преподавателей // Современная зарубежная психология. Т. 9. № 3. С. 87–96.
- 8/ Kim J. Learning and Teaching Online During Covid-19: Experiences of Student Teachers in an Early Childhood Education Practicum. IJEC 52, 2020, 145–158. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00272-6>.
9. Новоселов К.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики: учеб. пособие / К.А. Новоселов. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2020. – 257 с.
10. Ильина Т.И. Методика изучения мотивации обучения в вузе. [Электронный ресурс]. URL: <http://testoteka.narod.ru/ms/1/05.html> (дата обращения: 15.08.2022).].

STUDY OF THE MOTIVATION OF CADETS' TRAINING AT A MARITIME UNIVERSITY

¹Silina Svetlana Nikolaevna, PhD, professor

²Novoselov Kirill Andreyevich, lecturer

¹Higher School of Economics, Moscow, Russia

²Baltic fishing fleet state academy, FSBEI HE "KSTU", Kaliningrad, Russia

The study uses the methodology "Motivation of studying at a university" by T.I. Ilyina, adapted to study the motivation of training cadets of a maritime university in various training formats - mixed and classical. The results obtained indicate a positive effect of blended learning on the motivation of students, which is also consistent with the results of scientific work already obtained by Russian and foreign scientists.

УДК 378.147

ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Полковников Алексей Валерьевич, канд. пед. наук, преподаватель кафедры конструкций артиллерийского вооружения

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», Пермь, Россия, e-mail: polkovnikov6990@mail.ru

Раскрываются роль и значение применения в образовательном процессе электронных образовательных сред, ориентированных на изучаемые специальности. Делается акцент на возможности просмотра 3D моделей средствами браузерных решений, что позволяет упростить в техническом контексте и универсализировать доступ к необходимым моделям изучаемых объектов. Представлена

разработанная электронная образовательная среда, которая позволяет систематизировать информацию о стрелковом оружии и средствах ближнего боя, используемых в настоящее время в войсках национальной гвардии Российской Федерации, включая их конструктивные особенности и взаимодействие. Несомненным плюсом предложенной электронной образовательной среды является возможность изучения деталей образцов стрелкового оружия и средств ближнего боя методом сопоставления реального объекта с 3D моделью.

Военно-профессиональное образование ориентировано, в большей степени, на формирование компетенций, позволяющих обучающимся эксплуатировать вооружение, военную и специальную технику, а также различные средства военного назначения. Развивающая цель в системе военного образования достигается способом реализации различных проектов, в том числе заказных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Однако возникает необходимость в процессе обучения детально раскрывать конструкцию и схему функционирования объекта изучения, более того, производить их сравнение, анализировать, обобщать и делать выводы по принятым техническим решениям. Для этого целесообразно, на наш взгляд, использовать электронные образовательные среды, ориентированные на изучаемые специальности.

Исторический подход к развитию и совершенствованию системы профессионального образования позволяет выделить две ключевые тенденции в его развитии, каждая из которых требует подробного анализа и разъяснения.

Ключевая парадигма системы профессионального образования изначально содержала в себе ряд ключевых направлений, которые были направлены на подготовку специалиста. Более того, акцент подготовки был ориентирован на знания фундаментальных дисциплин: математики, динамики, кинематики, физики, специальной технической химии и др. [2]. На современном этапе развития образования фокус внимания ориентирован на интегративный подход, который говорит о том, что все процессы и явления необходимо исследовать и изучать комплексно, не исключая всех особенностей объекта. Соответственно, повышается интерес к интегративному подходу в образовании. Это прямо противостоит традиционной парадигме, однако, скорость и импульсивность научно-технологического прогресса ориентирует научно-педагогическое сообщество именно к комплексному подходу.

Для правильного применения интегративного подхода в системе военного профессионального образования необходимо раскрыть его сущность и структурно-содержательное наполнение. Более того, необходимо учитывать различия в понимании интегративного подхода научно-между психологическим сообществом и научно-педагогическим сообществом. Так, И.А. Зимняя [3] выдвигает позицию по интегративному подходу и утверждает, что он рассматривается как обобщенное представление ряда объектов, явлений, процессов и включает в себя ряд характеристик, результатом которого является новое качество.

Позиция В.М. Лопаткина [4] заключается в том, что интегративный подход необходимо рассматривать как средство, которое позволяет рассмотреть проблему комплексно, системно. Это позволит формировать у обучающихся системное мышление и способности к решению нестандартных задач.

О.Б. Акимова выделяет в своем исследовании перечень задач, эффективность решения которых зависит от глубины внедрения интегративного подхода в систему профессионального образования:

- 1) определение у обучающихся интеллектуального потенциала и творческих способностей;
- 2) формирование у обучающихся совокупности профессиональных компетенций, исключая наличие фрагментных знаний и умений по изучаемой специальности;
- 3) повышение качественного уровня организации самостоятельной работы обучающихся в рамках освоения профессиональных дисциплин.

Целевая функция интегративного подхода заключается в формировании гражданского сознания, самосознания личности обучающегося, формирования гражданско-патриотических норм, развитие исследовательских компетенций и т.д.

Реализация интегративного подхода в системе военного образования сопровождается рядом принципов, таких как вариативность, синергия, креативность, культуросообразность, диалогизация и др.

Основываясь на теоретических изысканиях интегративного подхода, а также на принципах его функционирования была разработана библиотека 3D моделей систем вооружения и средств ближнего боя, которая внедрена в электронную образовательную среду военной образовательной организации высшего образования.

Наполнение библиотеки включает в себя полный объем информации об изучаемых объектах, включая 3D модели как отдельных элементов, узлов и деталей, так и общей сборки.

Главное окно разработанной библиотеки 3D моделей вооружения представлено на рисунке 1 и содержит в себе структуру данных, позволяющую классифицировать системы вооружения по назначению. Представленная библиотека содержит в себе образовательный контент, который детально освещает конструкцию различных образцов боевого ручного стрелкового оружия и средств ближнего боя и ориентирован на дополнение содержания образовательных программ по военно-техническим специальностям.

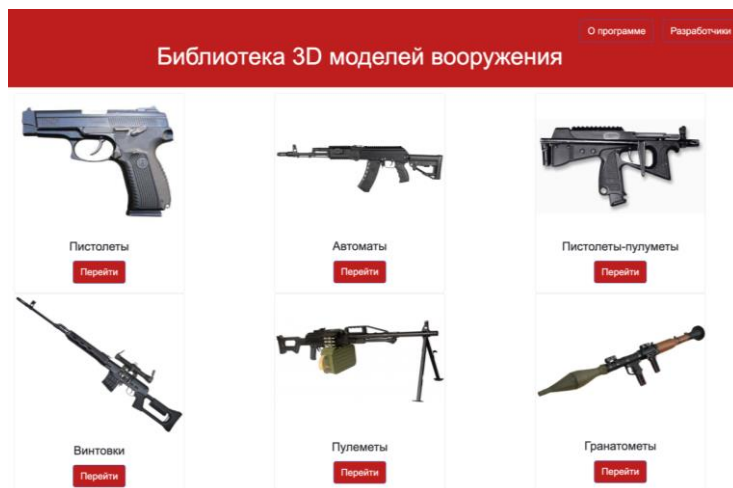


Рис. 1 – главное окно библиотеки 3D моделей вооружения

Система спроектирована с учетом содержания учебного плана по изучаемой специальности и включает в себя весь перечень образцов боевого ручного стрелкового оружия и средств ближнего боя за исключением специальных образцов. На рисунке 2 представлена основная страница исследуемого образца, которая включает в себя 3D модель сборки. Контекстное меню системы позволяет произвести разборку изучаемого объекта и детально рассмотреть каждый элемент, в том числе вспомогательный. На рисунке 3 продемонстрирована 3D модель отдельного элемента системы, которая позволяет самостоятельно изучать конструктивные особенности. Целесообразно использовать 3D модели совместно с реальными объектами методом их сопоставления (рис. 4).

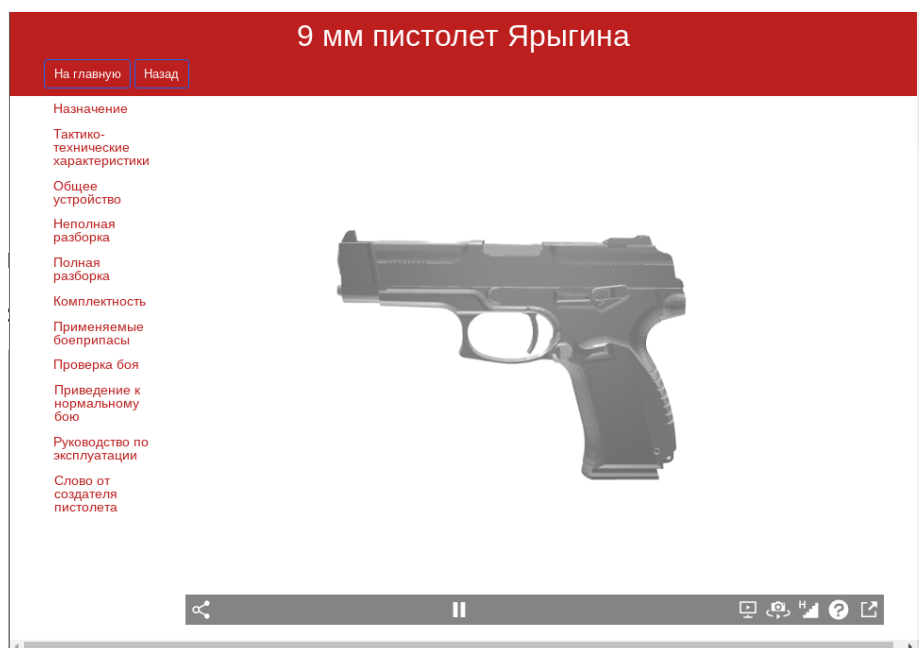


Рис. 2 – окно исследуемого образца

Ключевой особенностью разработанной образовательной системы является возможность просмотра 3D моделей в режиме интернет-страниц, что делает систему более доступной, поскольку не требуется установка на персональную электронно-вычислительную машину специального программного обеспечения (систем автоматизированного проектирования)



Рис. 3 – демонстрация отдельных элементов боевого ручного стрелкового оружия

Техническое описание образца вооружения включает в себя не только перечень сборочных деталей, но и взаимодействие между ними. Более того, система позволяет самостоятельно изучать порядок разборки образца (как полной, так и неполной), а также системное взаимодействие частей и механизмов при боевом применении.



Рис. 4 – сопоставление реального объекта изучения с его 3D моделью

Таким образом, создание электронной образовательной среды военной образовательной организации, ориентированной на изучаемую специальность обеспечит доступность и наглядность специальной технической информации об образцах, что позволит повысить качество подготовки военных специалистов. Содержательное наполнение электронной образовательной среды обеспечивается целенаправленной работой по созданию и внедрению 3D моделей, а также выполнением обучающимися выпускных квалификационных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёхин, И.А. Развитие теории и практики военного образования в России XVIII – начала XX веков. – М.: ВУ, 2002. – 389 с.
2. Демина, Е. А. Интегративный подход в процессе профессиональной подготовки студентов в системе СПО // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: сб. мат. Всеросс. научн.-практ. конф. с междунар. уч., Чебоксары, 22 июня 2020 года. – Чебоксары: Интерактив плюс, 2020. – С. 34-36.
3. Гаськов, А.В. Комплексный подход к тренировочному процессу по практической стрельбе // Вестник Бурятского государственного университета. Педагогика. Филология. Философия – 2016. – № 4. – С. 52-60.
4. Гура, В.В. Культурологический подход как теоретико-методологическая основа гуманизации информационно-технологического обучения: дис. ... канд. пед. наук. – Ростов на Дону, 1994. – 161 с.
5. Дворецкий, В.П. Психологические особенности развития образов выполнения двигательных действий при стрельбе из боевого пистолета // Психопедагогика в правоохранительных органах – 2014. – № 1 (56). – С. 3-9.
6. Еремина, И.И. Теоретические основы и принципы построения информационной образовательной среды федерального университета подготовки ИТ-специалистов и ее практическая реализация // Образовательные технологии и общество. – 2013. – № 3. – С. 631-654.
7. Карелов, С.В. Виртуальная реальность станет доступна каждому // Компьютер пресс. – 2000. – № 8. – С. 16-20.
8. Колесников, А.С. Психологическая подготовка стрелка // Молодой ученый. – 2019. – № 23 (261). – С. 48-53.

ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A FACTOR OF INCREASING THE QUALITY OF MILITARY EDUCATION

Polkovnikov Aleksey Valerievich, candidate of pedagogical sciences,
lecturer, department of artillery armament designs faculty (artillery weapons)

FGKVOU VO "Perm Military Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation",
Perm, Russia, e-mail: polkovnikov6990@mail.ru

The presented article reveals the role and significance of the use of electronic educational environments in the educational process, focused on the studied specialties. Emphasis is placed on the possibility of viewing 3D models using browser-based solutions, which makes it possible to simplify technically and universalize access to the necessary models of the objects under study. The developed electronic educational environment is presented, which allows to systematize information about small arms and melee weapons currently used in the troops of the National Guard of the Russian Federation, including their design features and interaction. The undoubted advantage of the proposed electronic educational environment is the ability to study the details of samples of small arms and melee weapons by comparing a real object with a 3D model.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ

Резникова Татьяна Николаевна, старший преподаватель кафедры русского языка

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

Представлен обзор основных положений истории методики обучения русскому языку как иностранному; анализируются методы и приемы различных временных отрезков становления и развития методики; делается вывод о наиболее актуальных и эффективных методах обучения РКИ; дается описание технологий обучения русскому языку как иностранному.

В настоящее время, согласно представленным в 2020 году данным Министерства науки и высшего образования, в России обучались 297, 9 тысяч иностранных студентов. Согласно паспорту национального проекта «Образование», к 2024 году число иностранных студентов должно вырасти более чем на 100 тысяч человек. Подавляющее большинство иностранцев, получающих высшее образование в Российской Федерации, обучаются на русском языке. [6]

Существует множество методических подходов и технологий обучения русскому языку как иностранному, которые изучают будущие преподаватели. Однако истории методики обучения РКИ уделяется мало внимания, несмотря на непрерывную смену этапов ее развития, связь каждого этапа с предыдущими и последующими.

Л.В. Московкин и А.Н. Щукин в научном труде «История методики обучения русскому языку как иностранному» выделяют девять этапов развития методики, начиная с описания первых документальных свидетельств об изучении и преподавании русского языка иностранцам. В книге дается характеристика положения русского языка в мире в различные исторические эпохи, описывается специфика научных основ, целей, содержания, методов и средств обучения.

В исторический период до XVIII века не существовало учебных программ, методических пособий, которые позволили бы представить методы обучения языку того времени. По сохранившимся учебникам того периода отмечается практическая направленность обучения РКИ. Учебники базировались преимущественно на ситуативных диалогах.

В XVIII веке выделяются три системы обучения РКИ: в профессиональных и общеобразовательных школах, в духовных школах, а также самостоятельное обучение. Конечную цель этих систем можно определить как практическое владение языком, однако пути достижения этой цели, методы обучения и построение образовательного процесса различны. Уже в тот период в учебники по РКИ включался лингвострановедческий материал, что повсеместно наблюдается в современных учебниках. Также учебники содержали фрагменты художественных произведений русских писателей и ситуативные диалоги. Обучение чтению и переводу литературных текстов становится в это время не менее важно, чем обучение речевому общению с опорой на учебные диалоги.

Методы и приемы обучения в XVIII веке: по тематическим разговорникам; текстовый метод; грамматико-разговорные модели. Обучение лексике представляло собой заучивание, группирование слов по тематическому и словообразовательному принципу.

Авторы «Истории методики обучения русскому языку как иностранному» отмечают, что обучение лексике и грамматике рассматривались в тот период как автономные объекты, изучаемые по разным учебным книгам. Идея обучения новой лексике на знакомой грамматике и новой грамматике на знакомой лексике возникла в XIX веке и является актуальной в настоящее время. Методисты РКИ считают этот принцип основным в обучении языку. Интересно, что в этот период не обучали аудированию,

которому в современном преподавании РКИ уделяется особое внимание. При обучении чтению акцент делался не на понимание содержания текстов, а на произношение слов.

Во второй половине XIX века в России появились научные труды по педагогической психологии, в частности работа К.Д. Ушинского «Человек как предмет воспитания» (1868-1869), положения которой оказались значимыми для методики преподавания РКИ и подтверждали важнейшую методическую идею XIX века: владение иностранным языком основано не на знаниях, а на навыках.

Основные методы обучения РКИ в XIX веке были переводными: грамматический (синтетический) и текстовый (аналитический). При использовании в обучении грамматического метода приоритетом являлось изучение грамматики, однако этот метод имел три варианта: теоретический вариант, целью которого было сформировать у обучающихся систему грамматических знаний; практический вариант, преследовавший целью сформировать грамматические навыки; и, наконец, смешанный вариант – теоретико-практический, направленный на формирование у обучающихся как грамматических знаний, так и грамматических навыков.

В это же период получил свое признание и начал развиваться сопоставительный метод – метод сопоставления родного и изучаемого языков. Позднее методисты заинтересовались прямым (беспереводным) методом обучения РКИ, который базировался на непроизвольном запоминании разговорных фраз в процессе устного общения с учителем и повторения этих фраз.

В XIX веке в учебниках были представлены различные грамматические упражнения. Также использовались упражнения на исправление ошибок, так называемые какографические упражнения, для которых впервые была создана типология ошибок, которая была распределена по группам: 1. Склонение. 2. Спряжение, виды. 3. Причастия и деепричастия. 4. Наречия, предлоги и союзы. и т.д. [5, с. 57]

XIX век и начало XX века - это период интенсивного развития методики обучения русскому языку как иностранному. В это время появился принципиально новый вид учебников - хрестоматии. Впервые в учебном процессе использовались технические средства.

Период 1920-х годов в СССР ознаменовывается началом вузовского, а в 1930-е годы – курсового преподавания РКИ. Университетская программа того времени предполагала изучение РКИ в течение двух лет, что занимало пятую часть общего учебного времени. Основное внимание при этом уделялось формированию у иностранных обучающихся умения устной речи и чтения. Содержание обучения РКИ базировалось на обиходно-бытовой сфере, а также на общении студентов на занятиях. Курс РКИ состоял из трех этапов. Вводный (пропедевтический) курс - 2 месяца. Задачи курса: накопление элементарной лексики по темам: аудитория, класс; время, счёт; человек; школа и учебная жизнь; общежитие; одежда и обувь; семья; домашние животные; земледельческие орудия и труд крестьянина; отдых; двор; огород; деревья; труд ремесленника. [5, с. 71]

Второй этап – детальное изучение научно-популярных и художественных текстов. Третий – понимание текста, определение его основной мысли, умение ответить на вопросы по тексту, пересказать, а также составить план текста. В обучении русскому языку как иностранному использовался прямой метод, так как преподаватели работали в многонациональных группах.

В 1929 году Л.В. Щерба в своей работе «Как надо изучать иностранные языки» выдвинул и обосновал идею сознательно-сопоставительного метода, при котором учитывался язык родной язык обучающегося. А именно – сопоставлялись сходные и контрастные явления в двух языках, таким образом, преодолевалась интерференция и использовались результаты положительного переноса. [5, с. 96]

1946-1960 годы – в этот период методика обучения русскому языку как иностранному начала выделяться как самостоятельная наука, методисты работали над проблемами выделения этапов вузовского обучения и определения специфики основных профилей обучения иностранных студентов. В этот же период велась интенсивная работа по созданию учебников по РКИ, а также методических разработок. Методика обучения РКИ приобрела статус самостоятельной научной дисциплины. В 1964 году Е.И. Пассов обосновал идею использования коммуникативных упражнений как средства обучения иноязычному говорению. Эту идею можно назвать основополагающей для дальнейшего развития методики обучения РКИ. В настоящее время коммуникативные упражнения являются обязательными в практике преподавания РКИ. В эти годы под влиянием американского аудиолингвального и французского аудиовизуального

методов обучения языку получила распространение идея беспереводного метода. Это был период интенсивного развития методики обучения РКИ как научной дисциплины, уже тогда закладывались те основы, на которые мы ориентируемся сейчас.

В 1969 году состоялся I Международный конгресс преподавателей русского языка и литературы «Актуальные вопросы преподавания русского языка и литературы». МАПРЯЛ – первое представительное международное объединение русистов. Деятельность конгресса была и остается чрезвычайно важной и плодотворной.

В 1970 - е годы число изучавших русский язык увеличилось. Так, в 1975 году русский язык изучали 20 миллионов человек в 87 странах. [4, с. 21-22]

В этот период были разработаны лингвистические основы лингводидактики как общей теории обучения языкам, появились словари-минимумы для разных этапов и профилей обучения, развивались формы и приемы лингвистического анализа и лингвострановедческое комментирование текстов русской литературы и стилистических особенностей языка средств массовой информации (изучение публицистического стиля). Сформированные в 1970-е годы основные методические направления являются актуальными и в наши дни. В преподавании языка приоритетом стала речевая деятельность, согласно психологической теории деятельности.

Теория и практика языкового тестирования получили свое развитие в 1990-2000 годы. Были выделены и обоснованы шесть уровней владения русским языком как иностранным (элементарный, базовый, первый, второй, третий и четвертый сертификационные уровни), а также составлены требования к коммуникативной компетенции для каждого уровня, разработана процедура тестирования, типовые тесты, организована Российская государственная система тестирования. [1, с. 7]

В обучении русскому языку как иностранному нет регламентированных требований использования определенного метода обучения и единого учебника, это закреплено в законе Российской Федерации «Об образовании», однако существуют стандарты тестирования. [7]

В это же время широко распространяется предвузовская языковая подготовка иностранных обучающихся. В советское время существовало лишь несколько подготовительных факультетов, сейчас подготовительные отделения для иностранных студентов открыты почти во всех вузах, где обучаются иностранцы.

В 1990 годы методистами активно исследуется взаимодействие языка и культуры в процессе обучения речевому общению. Выделяется две тенденции, интерпретирующие факты культуры в учебных целях. В рамках первой тенденции - преподаватель рассматривает факты языка на фоне фактов культуры. Ознакомление с фактами культуры в этом ключе трактуется как лингвострановедение. Объекты рассмотрения при таком подходе: безэквивалентная лексика, фоновая лексика, фразеология и афористика, формулы речевого этикета, невербальные средства общения. В рамках второй тенденции в первую очередь изучаются факты культуры, а затем делается акцент на языковых средствах их выражения. Это направление получило название лингвокультурология, целью которой является исследование особенностей языковой картины мира носителей русского языка. [5, с. 259]

Целесообразно сказать о разнообразии методов обучения, которые разработаны и широко описаны в настоящее время. Из большого числа методов обучения, представленных методистами, повсеместно используются, в основном, три метода: прямой, сознательно-практический и сознательно – сопоставительный. При этом прямой и сознательно-практический методы используются в условиях языковой среды, сознательно-практический – вне языковой среды. Все три метода являются коммуникативно ориентированными. [5, с. 73]

В настоящее время разработаны и приобрели популярность интерактивные методы обучения: составление кластера (семантическая карта, ассоциограмма); сравнительная диаграмма; составление пазла; целенаправленное чтение. Наряду с интерактивными методами методическая мысль обогатилась понятием – технология обучения. Следует отметить, что существует также термин – технология в обучении. Первое – это совокупность приемов и способов обучения, обеспечивающих достижение поставленной цели с максимальным эффектом. Второе – использование на занятии технических средств. Назовем некоторые эффективные технологии обучения: технология

обучения в сотрудничестве (взаимодействие учащихся во время занятия, коллективная ответственность за результат); проектная технология обучения (игровые-ролевые проекты: разыгрывание ситуаций, драматизация текста); информационные проекты; издательские проекты (подготовка статьи, реферата); сценарные проекты (внеаудиторные мероприятия); творческие проекты. [3, с. 24]

Также интересна и эффективна технология тандем-метода – самостоятельное изучения языка двумя партнерами – носителями разных языков. [2, с. 7]

Рассмотрение некоторых фрагментов истории методики обучения РКИ позволяет понять истоки современной методической мысли, долгий путь методики обучения РКИ, базирующийся на бесценном опыте предыдущих поколений ученых, лингвистов, педагогов, методистов и психологов. Изучение и анализ различных теорий и практик преподавания языка несомненно является помощью в правильном выборе методов, технологий и приемов обучения иностранных студентов русскому языку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балыхина Т.М. Словарь терминов и понятий тестологии. – М., 1999.
2. Бердичевский А.Л. Обучение межкультурному общению с использованием метода тандема //Русский язык за рубежом. – 2008. - №1.
3. Замковая Н., Моисеенко И. Инновационные формы работы на уроках русского языка как иностранного. – Таллин, 2006.
4. Костомаров В.Г., Зарубина Н.Д. Гуманистическая миссия русского языка// Русский язык в национальной школе. – 1977. №5. – С. 18-23.
5. Московкин Л.В. История методики обучения русскому языку как иностранному/ Л.В. Московкин, А.Н. Щукин. - М.: Русский язык. Курсы, 2013. – 400 с.
6. Национальный проект «Образование». - <https://edu.gov.ru/national-project>.
7. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

THE MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE METHODOLOGY OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

Reznikova Tatyana Nikolaevna, lecturer

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: tatyana.reznikova@klgtu.ru

The article presents an overview of the current provisions of the history of the methodology of teaching Russian as a foreign language; analyzes the methods and techniques of various time periods of formation and development of the methodology; concludes about the most relevant and effective methods of teaching Russian as a foreign language.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

¹Рудаченко Светлана Владимировна, канд. техн. наук,
доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

²Рудаченко Татьяна Владимировна, канд. техн. наук,
доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹svetlana.rudachenko@klgtu.ru

Представлены результаты применения модульной системы обучения при изучении начертательной геометрии и инженерной графики в соответствии с разработанной авторами моделью системы совершенствования процесса обучения графическим дисциплинам. Приведены сравнительный анализ использования данной методики и результаты итогового тестового контроля, проводимого в 2021 году, подтверждающие эффективность предлагаемой педагогической модели.

С целью повышения качества графической подготовки студентов технических специальностей по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» авторами разработан педагогический проект системы совершенствования обучения графическим дисциплинам. Данный проект предполагает модульную систему организации учебного процесса. Схема проекта приведена на рис. 1.

На первом этапе – этапе входной диагностики – выявляется начальный уровень компетенций студентов 1-го курса по графическим дисциплинам.

Второй этап модульной системы обучения – этап реализации. В первом семестре программа курса «Начертательная геометрия» дисциплины «Инженерная графика» подразделяется на семь отдельных модулей. Во втором семестре курс «Машиностроительное черчение» (инженерная графика) также разбивается на модули ($M_{иг1}$ - $M_{иг6}$).

На этапе реализации предлагается использовать разработанное авторами пособие развивающего типа, структурированного по семи модулям ($M_{нг1}$ - $M_{нг7}$) дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» [1]. Для создания условий для самоподготовки каждый модуль пособия содержит:

- теоретический материал;
- задачи базового уровня, задачи повышенной сложности, инженерные задачи, витагенно-ориентированные (профессиональные) задачи (разработчиками профессиональных задач являются сами студенты);
- образцы (примеры) расчетно-графических работ;
- варианты заданий (в приложении).

При проведении практических занятий студенты 1-го курса работают с методическими пособиями [2] и [3], содержащими модульные классификаторы теоретической информации (МКТИ) по начертательной геометрии и машиностроительному черчению. МКТИ – это графо-аналитические информационные карты, содержащие основной теоретический материал и графическую часть по определенной теме, представленные в краткой форме. Пример одного из модульных классификаторов теоретической информации приведен на рис. 2 (тема - «Проецирование плоскости»).

Этап входной диагностики

(определение начального уровня графических компетенций)

Этап реализации

1.Использование учебно-методического пособия развивающего типа. В пособии для каждого модуля приведены:

- теоретические основы (в виде опорных сигналов);
- задачи двух уровней сложности; инженерные задачи;
- витагенно-ориентированные (профессиональные) задачи;

2.Применение модульных классификаторов теоретической информации (МКТИ) по начертательной геометрии и машиностроительному черчению

Этап контроля

1.Модульное тестирование по изучаемым разделам дисциплины.

2.Промежуточный контроль.

3.Итоговый контроль

Рис. 1 Структура модульной системы обучения начертательной геометрии и инженерной графике

С целью проверки усвоения теоретического материала и практических навыков на этапе контроля в соответствии с предлагаемой модульной системой предусмотрено выполнение тестовых заданий по каждому модулю. В пособии [1] приведены примерные варианты тестов по основным разделам дисциплины.

Таблица 1

**Итоговый уровень графических компетенций по модулям
Мнг1 - Мнг7 начертательной геометрии студентов 1-го курса 2021 г.**

Группы	Мнг1, % Проецирование точки и прямой линии	Мнг2, % Взаимное положение прямой и плоскости	Мнг3, % Метод прямоуг. треугольника	Мнг4, % Метод замены плоскостей проекций	Мнг5, % Кривые линии и поверхности	Мнг6, % Аксонометрии	Мнг7, % Развертки
21-ЭЭ	80	73,5	75,3	95	77,9	73,8	68,2
21-ТЭ	88,5	96,2	72,1	96,2	78,2	96,2	76,9
21-КС	87,4	82	73,5	68,1	71,2	65,7	65,8
21-ТБ	79,7	61	68,4	75,1	79,2	68,3	69,3
21-ВП	91,7	91,7	62,3	83,4	65,7	75,1	71,1
21-ВТ	92,8	82,5	80,5	75,8	72,4	83,5	90,3

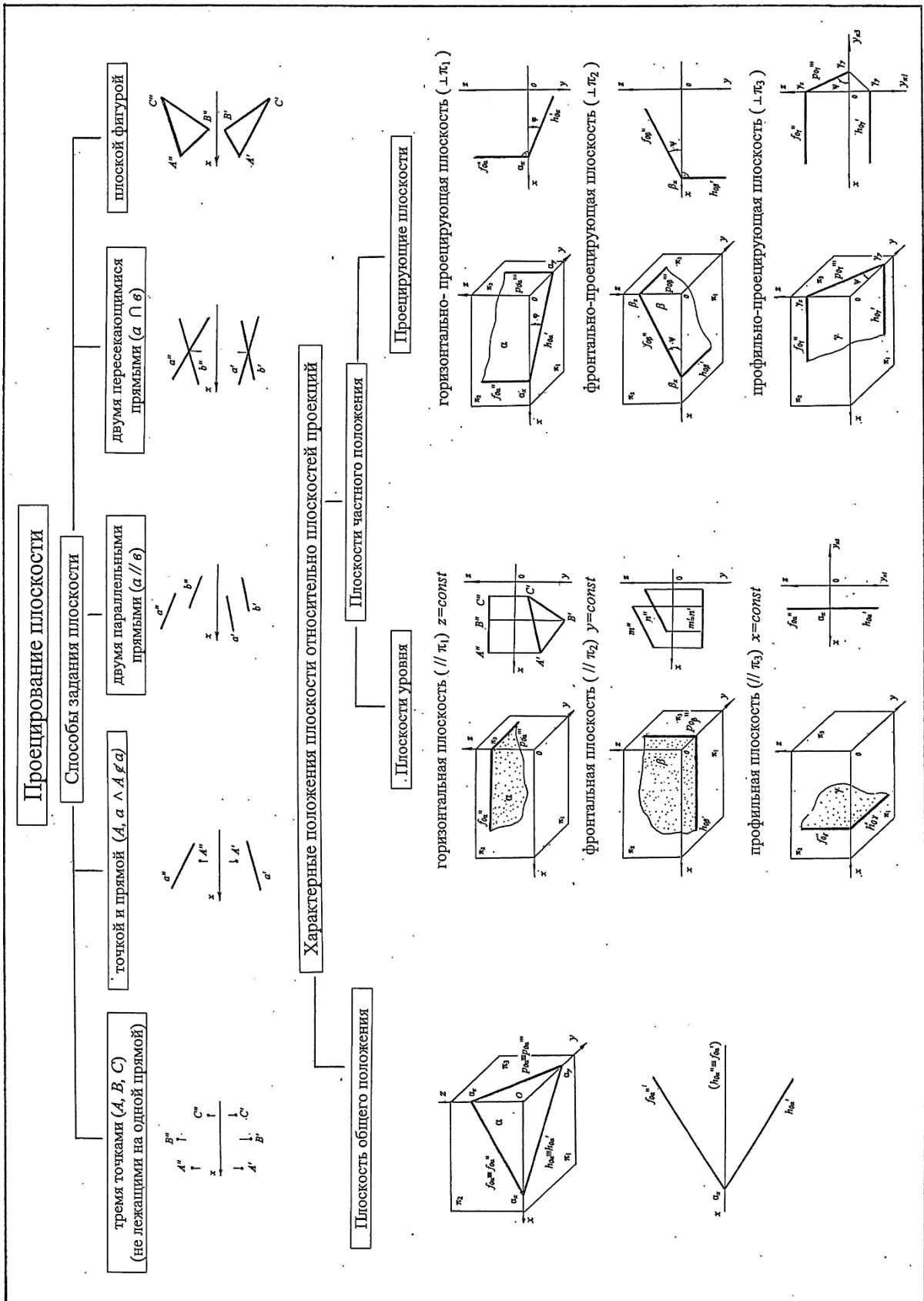


Рис. 2 Пример модульного классификатора по теме «Проецирование плоскости»
(раздел «Начертательная геометрия»)

**Итоговый уровень графических компетенций по модулям
М_{ИГ1} - М_{ИГ6} инженерной графики (раздел «Машиностроительное черчение»)
студентов 1-го курса 2021г.**

Группы	М _{ИГ1} , % Оформление чертежей	М _{ИГ2} , % ГОСТ 2.305-2008 «Изображения-виды, разрезы, сечения»	М _{ИГ3} , % Резьбы	М _{ИГ4} , % Соединения	М _{ИГ5} , % Изделия кре- пежные	М _{ИГ6} , % Сборочные чертежи и чертежи общего вида
21-ЭЭ	82,5	69,7	67	79,8	78,8	80,9
21-ТЭ	84,6	77,9	86,6	100	81,8	87,2
21-КС	92,6	79,2	68,8	82,1	63,5	86,3
21-ТБ	84,4	66,3	67,5	93,8	72,9	85,5
21-ВП	79,2	67,4	82	88,9	68,2	86,1
21-ВТ	83,5	75,9	65,2	90	65,4	97

Для оценки эффективности использования разработанной модульной системы в конце учебного года по всем модулям начертательной геометрии и инженерной графики авторами проводится итоговое тестирование. Результаты педагогического эксперимента приведены в таблице 1 (раздел «Начертательная геометрия») и в таблице 2 (раздел «Машиностроительное черчение») для некоторых групп 1-го курса: 21-КС; 21-ЭЭ; 21-ТЭ; 21-ВП; 21-ТБ; 21-ВТ. В таблицах 1 и 2 показан уровень усвоения материала дисциплины по основным модулям (1-й и 2-й семестры).

На рис. 3 и рис. 4 приведен сравнительный анализ применения модульной системы обучения на примере экспериментальных групп 21-ЭЭ и 21-ТЭ (группы обучались по предлагаемой методике) и контрольной группы 13ТБ (студенты гр.13-ТБ не проходили обучение по модульной системе). Как видно из представленных результатов, модульная система обучения дает значительный положительный эффект приращения графических компетенций обучающихся. Так, например, уровень компетенций (результаты 2021 года) по начертательной геометрии (рис. 3) выше у экспериментальных групп по сравнению с контрольной группой от 13,9% (модуль М_{ИГ1}) до 34,8% (модуль М_{ИГ2}); по инженерной графике – уровень компетенций у студентов экспериментальных групп 21-ЭЭ и 21-ТЭ выше от 12,7% (модуль М_{ИГ2}) до 24,1% (модуль М_{ИГ3}).

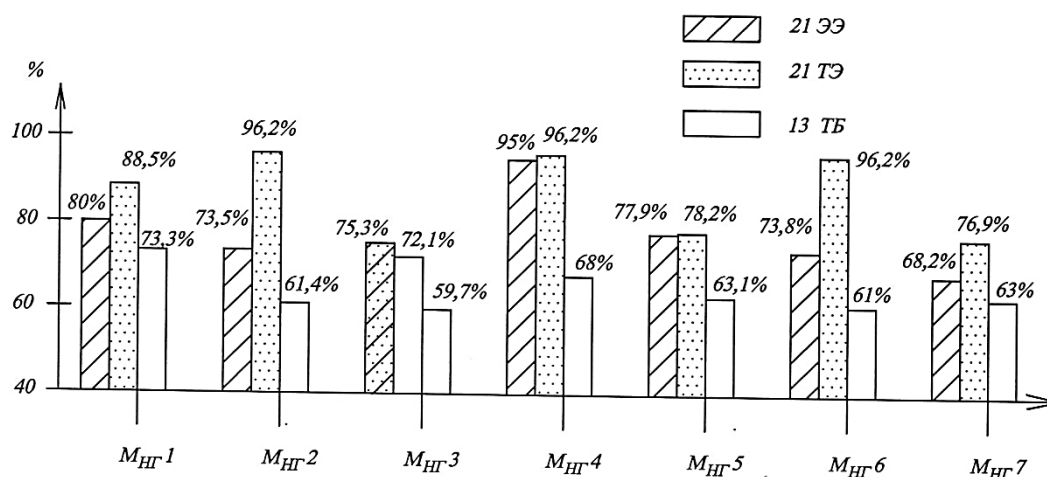


Рис. 3 Результаты контрольного итогового тестирования, проводимого по модулям раздела «Начертательная геометрия» в 2021г.

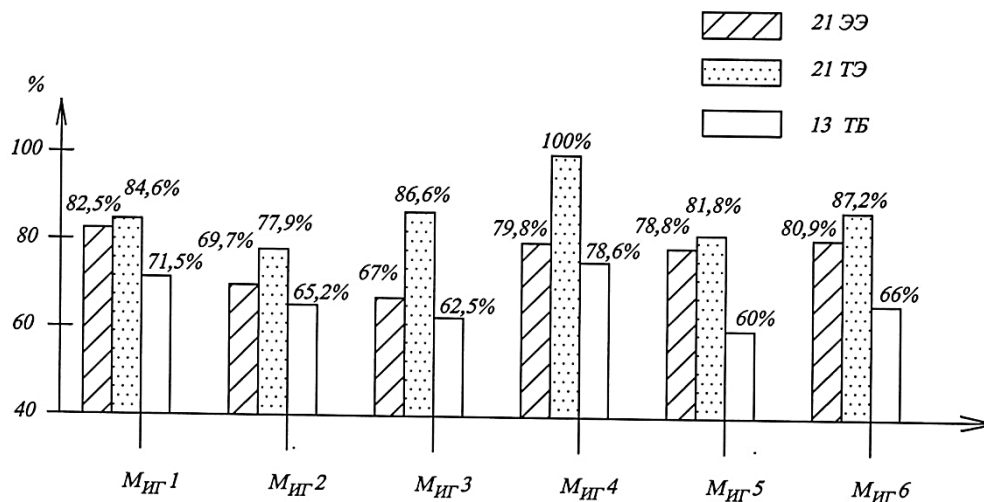


Рис. 4 Результаты контрольного итогового тестирования, проводимого по модулям раздела «Машиностроительное черчение» в 2021г.

Анализ результатов исследования свидетельствует о целесообразности применения в учебном процессе разработанной авторами модели модульной системы обучения графическим дисциплинам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудаченко С.В., Рудаченко Т.В. Решение задач по начертательной геометрии. Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы для студентов 1 курса. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2011. - 100с.
2. Рудаченко С.В., Рудаченко Т.В. Инженерная графика. Машиностроительное черчение с модульными классификаторами теоретической информации: Учебно-методическое пособие / Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. - 25 с.
3. Рудаченко С.В., Рудаченко Т.В. Сборник задач для практических занятий и самостоятельной работы по начертательной геометрии и инженерной графике с модульными классификаторами теоретической информации. Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. - 48с.

USING OF MODULE SYSTEM IN STUDYING OF DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEER GRAPHIC

¹Rudachenko Svetlana Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

²Rudachenko Tatiana Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2}FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹svetlana.rudachenko@klgtu.ru

The article is devoted development of module system of descriptive geometry and engineer graphic learning. The module system contains: use of module classificators of theoretical information, use of module test control system and final test control. The results of final test control proves effectiveness of designed learning model.

ВИДЫ ОШИБОК ПРИ СОСТАВЛЕНИИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОПТИМАЛЬНЫЕ ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

¹Рудинский Игорь Давидович, д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры систем управления и вычислительной техники

²Пугачева Наталья Сергеевна, ассистент

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»;
ОНК «Институт образования и гуманитарных наук» ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹irudinskii@kantiana.ru

²ОНК «Институт образования и гуманитарных наук» ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: ²NPugacheva@kantiana.ru

Рассматриваются виды ошибок, которые возникают при формировании учебно-методической документации, и доказываемся необходимость поиска оптимальных путей их минимизации и устранения. Выявляются проблемные области процесса разработки учебно-методической документации, анализируются виды ошибок при их составлении и приводится собственная классификация этих ошибок. Дается определение терминов «учебно-методическая документация» и «оптимизация учебно-методической деятельности преподавателя». Описываются средства оптимизации учебно-методической деятельности преподавателя с целью сокращения количества ошибок и устранения неточностей при разработке документации.

В настоящее время учебно-методическая деятельность преподавателя является основополагающей для организации образовательного процесса, от особенностей ее осуществления зависит конкурентоспособность и успешность образовательного учреждения [1, с. 218]. Несомненно, осуществление учебно-методической деятельности требует значительных временных и иных ресурсов преподавателей и работников других структурных подразделений образовательной организации. Учебно-методическая деятельность направлена на формирование учебно-методической документации [2, с. 234], которая определяет содержательную часть образовательного процесса [3, с. 13].

Осуществление учебно-методической деятельности выступает одной из главных профессиональных обязанностей преподавателей [4, с. 71], уступая только преподавательской деятельности, как отмечают сами преподаватели [5, с. 71]. Вместе с тем процесс формирования учебно-методической документации является трудоемким и рутинным [6, с. 75] и характеризуется рядом трудностей:

- значительные затраты человеческого труда (как преподавателей, так и административных работников образовательного учреждения) [7, с. 54];
- непрерывное увеличение объема работы по разработке учебно-методической документации, которое влечет снижение ее качества [8, с. 565];
- частое изменение форм учебно-методической документации [7, с. 55];
- повышение требований к оформлению учебно-методической документации [7, с. 55];
- внедрение новых стандартов и нормативной документации, которая регламентирует процесс разработки учебно-методической документации [9, с. 352];
- необходимость заполнения однотипной информации и ее переноса в другие документы, которые отличаются структурой и форматированием [10, с. 558].

Вышеперечисленные проблемы, с которыми сталкиваются преподаватели при разработке учебно-методической документации, оказывают влияние на качество ее разработки, а также зачастую приводят к ошибкам и неточностям в разработанной учебно-методической документации.

Целью настоящей работы является рассмотрение ошибок, которые являются характерными для учебно-методической документации в целом и ее конкретных видах, предложение классификации этих ошибок, а также поиск путей оптимизации учебно-методической деятельности преподавателя с целью сокращения количества ошибок в разработанной учебно-методической документации.

Обратимся к определению понятия «учебно-методическая документация». По нашему мнению, под учебно-методической документацией понимается комплекс документов, который определяет организацию образовательного процесса, регламентирует деятельность его участников, а также отражает направленность образовательной деятельности.

Преподавателям на всех уровнях общего образования (дошкольного, начального общего, основного и среднего общего образования) и профессионального образования (среднего профессионального и высшего образования) [11] необходимо разрабатывать такие виды учебно-методической документации, как:

- основные образовательные программы;
- учебные планы;
- рабочие программы учебных предметов и дисциплин;
- оценочные и методические материалы/фонды оценочных средств и др.

Рассмотрим виды ошибок, которые могут встречаться при разработке данных видов учебно-методической документации. Согласно авторам публикации [12, с. 366], существует две группы ошибок в разработанной учебно-методической документации:

- ошибки, характерные для учебно-методической документации в целом;
- ошибки, которые встречаются в отдельных элементах учебно-методической документации.

Ошибки первой группы встречаются в образовательных программах, включая учебные планы, рабочие программы дисциплин и практик, фонды оценочных средств, календарные графики и методические рекомендации. Эти ошибки заключаются в неточности указания наименования подразделений и направления подготовки, года набора, должностей, фамилий и инициалов ответственных лиц, дат подписания документов и иной условно-постоянной информации [13, с. 36-37]. Ошибки первой группы являются типичными и характерными для всех перечисленных видов учебно-методической документации, так как данная информация содержится в разделах каждого из них.

Ошибки второй группы характерны для конкретных видов учебно-методической документации (учебного плана, рабочих программ дисциплин, фондов оценочных средств и методических указаний), в которых некорректно указывается переменная информация [13, с. 37].

Ошибки в учебном плане связаны с несоблюдением требований Федерального государственного образовательного стандарта и могут заключаться в следующем [13, с. 37]:

- отсутствие необходимых разделов;
- в разделе «Практика» не отражается производственная практика;
- отсутствие обязательной части и части, которая формируется участниками образовательных отношений самостоятельно и др.

Обратимся к *неточностям в рабочих программах дисциплин*. Согласно авторам [13, с. 38], эти ошибки можно разделить на:

а) *содержательные*, которые связаны с содержанием рабочих программ (не указаны цель/задачи освоения дисциплины; цель освоения дисциплины не связана с направлением подготовки; виды занятий не соотносятся с учебным планом; знания, умения и навыки не связаны с целью изучения дисциплины или содержанием дисциплины и др.);

б) *обеспечивающие*, которые связаны с учебной литературой и перечнем электронных образовательных ресурсов (не представлено разделение литературы на основную и дополнительную; в основной литературе представлено менее двух источников или менее двух ссылок на электронно-библиотечные системы; в дополнительной литературе не содержится периодический журнал и др.).

В то же время, *ошибки в фондах оценочных средств* могут быть следующими [13, с. 39]:

- знания, умения, навыки не соответствуют тем, которые указаны в рабочей программе дисциплины;
- не представлены критерии оценивания при описании оценочных средств;
- несоответствие формы контроля учебному плану и др.

Ошибки в методических указаниях имеют, в первую очередь, методический характер [13, с. 39]:

- отсутствие методических указаний по написанию реферата, представлению доклада и т.п.;
- отсутствие рекомендаций по исполнению конкретного вида учебного задания;
- несоответствие оценочных средств фонду оценочных средств;
- несоответствие видов занятий тем, которые указаны в учебном плане.

Как указывают авторы [13, с. 39], представленная классификация ошибок при разработке учебно-методической документации является открытой для ее дополнения другими ошибками или удаления существующих ошибок.

По нашему мнению, обобщая существующие разновидности ошибок при формировании учебно-методической документации, можно выделить следующие виды ошибок:

- содержательные (неточности в содержательной части конкретных учебно-методических документов, как ошибки в описании содержания компетенции; в представлении количества часов, выделенных на лекции, практические занятия и самостоятельную работу и др.);
- оформительские (несоответствие оформления разработанной учебно-методической документации имеющимся критериям и требованиям по ее оформлению, например, порядок расположения разделов, неверные поля и межстрочный интервал, шрифт и др.);
- ошибка неполноты представления информации (отсутствие каких-либо разделов в конкретном учебно-методическом документе, например, отсутствие краткого конспекта учебных занятий);
- ошибки взаимного несоответствия учебно-методических документов (несоответствие информации, указанной в одном учебно-методическом документе, той информации, которая содержится в таком же разделе другого документа и заполняется путем ее дублирования);
- ошибки титульного листа (неверное указание фамилии и инициалов/ученой степени, учебного звания/должностей лиц, утверждающих и подписывающих документацию; года и др.);
- ошибки листа согласования (неверное указание фамилии и инициалов/ученой степени, учебного звания/должностей составителя и других ответственных лиц);
- ошибки отдельных разделов учебно-методических документов (неточности, характерные для отдельных разделов и блоков документов, например, ошибки в учебной литературе и ресурсах сети «Интернет» и др.).

Выявление ошибок, которые характерны для процесса разработки учебно-методической документации, позволяет перейти к поиску оптимальных путей сокращения их количества и решения назревших проблем. По нашему мнению, оптимизация учебно-методической деятельности преподавателя выступает одним из таких средств. Под «оптимизацией учебно-методической деятельности преподавателя» понимается реорганизация этой деятельности с помощью современных информационно-коммуникационных технологий, позволяющих автоматизированно разрабатывать учебно-методическую документацию на основе специализированного программного обеспечения [14, с. 12]. Это позволит, в первую очередь, сократить временные и другие ресурсы, быстро искать необходимые данные и делать их выборку из единых источников, а также автоматически заполнять разделы конкретных видов учебно-методической документации, в которых эта информация повторяется [7, с. 55], что приведет к минимизации ошибок в разработанной учебно-методической документации.

В настоящее время существуют различные средства автоматизации процесса разработки учебно-методической документации. Одним из таких инструментов является специализированное программное обеспечение «Компьютерная программа для автоматизированного формирования рабочих программ учебных дисциплин» [15], которая позволяет автоматизировать до 70-80% работы, которую необходимо провести для разработки рабочей программы дисциплины путем автоматического переноса необходимых данных из учебного плана в рабочую программу дисциплины и автоматического переноса однотипной информации, которая несколько раз повторяется в рабочей программе.

Существуют программные средства, которые позволяют находить ошибки и неточности в разработанной учебно-методической документации для их устранения. Такой автоматизированный контроль за наличием ошибок при разработке учебно-методической документации позволит сократить их количество [13, с. 39]. Однако не все виды ошибок можно автоматизированно выявить, например, содержательные ошибки могут быть найдены и исправлены человеком, который способен разобрататься в данной проблеме [13, с. 39]. Одним из возможных решений является цифровизация учебно-методической деятельности преподавателя и образовательного процесса и обеспечение их тесной связи [13, с. 39].

Таким образом, выявление видов ошибок, которые характерны для процесса формирования учебно-методической документации, определяет направленность поиска путей их сокращения и устранения. Представление классификации этих ошибок отражает то предметное поле, в котором

должна осуществляться работа преподавателей совместно с другими работниками образовательного учреждения для того, чтобы обратить внимание на каждый вид ошибки и найти конкретное средство для его устранения. По нашему мнению, оптимизации учебно-методической деятельности преподавателя позволит автоматизированно формировать учебно-методическую документацию, что в свою очередь, позволит сократить количество ошибок, повысить качество разработанной учебно-методической документации, сократить временные и иные затраты, повысить эффективность работы преподавателей и образовательной деятельности в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко В.Н., Фурсов Д.В. Автоматизация учета и анализа учебно-методической деятельности кафедры высшего учебного заведения // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Донецк, 29-31 окт. 2019. – Донецк, 2019. – С. 218-221.
2. Степанова О.А., Диденко Г.А. Реализация информационных потребностей преподавателей в процессе профессиональной деятельности средствами Интернет-технологий // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 6. – С. 233-237.
3. Аручиди Н.А., Калугян К.Х., Щербаков С.М. Типичные ошибки (антипаттерны) учебно-методической деятельности в вузе // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 2-2 (104). – С. 13-18.
4. Назарова Ю.В. Оценка эффективности учебно-методической работы преподавателя в вузе // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Рязань, 4-6 окт. 2018. – Рязань, 2018. – С. 70-78.
5. Резник С.Д., Вдовина О.А. Профессиональные компетенции преподавателя современного университета: механизмы управления формированием и развитием // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2017. – № 1. – С. 67-83.
6. Бильчук М.В., Иванова Т.В., Тясто С.А. Автоматизация разработки учебно-методической документации при переходе на актуализированные ФГОС ВО // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Москва, 02-03 февр. 2021. – Москва, 2021. – С. 75-79.
7. Рудинский И. Д., Пугачева Н.С. Автоматизация процесса разработки учебно-методической документации // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2020. – № 2. – С. 54-63.
8. Щербаков С.М., Клименко А.А., Самарская М.В. Имитационное моделирование учебно-методической деятельности в вузе // Материалы всерос. научно-практич. конф., г. Санкт-Петербург, 18-20 окт. 2017. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 565–570.
9. Щербаков С.М., Калугян К.Х., Мирошниченко И.И. Системный анализ проблем обеспечения качества учебно-методической деятельности в вузе // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Санкт-Петербург, 10-11 июня 2019. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 351–357.
10. Стефанив П.В. Автоматизация процесса формирования рабочей программы // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Омск, 08-09 февр. 2018. – Омск, 2018. – С. 557–561.
11. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». Режим доступа URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 18.08.2022).
12. Мартынов В.В., Зайцева А.А. Моделирование процесса подготовки учебно-методических материалов, входящих в состав образовательной программы // Материалы междунар. научно-практич. конф., г. Уфа, 18-20 окт. 2018. – Уфа, 2018. – С. 365-368.
13. Щербаков С.М., Калугян К.Х. Классификация ошибок при разработке учебно-методической документации вуза // Информатизация в цифровой экономике. – 2020. – Т. 1. – № 1. – С. 35-42.
14. Рудинский И.Д., Пугачева Н.С. Методология автоматизации учебно-методической деятельности преподавателя вуза // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки (теория и методика профессионального образования). – 2021. – № 3 (57). – С. 12-15.
15. Рудинский И.Д., Клементьев Н.М., Маслов Ф.А., Пугачева Н.С. «Компьютерная программа для автоматизированного формирования рабочих программ учебных дисциплин». / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – № 2022661612. – М.: Роспатент, 2022.

TYPES OF MISTAKES OF DEVELOPING EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL DOCUMENTATION AND OPTIMAL WAYS OF ITS REDUCTION

¹Rudinskiy Igor Davidovich, Doctor of Pedagogy, Full Professor, Professor at the Department of control systems and computer technology; Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University

²Pugacheva Natalia Sergeevna, assistant

¹FSBEI HE "Kaliningrad state technical university"; Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹irudinskii@kantiana.ru

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

In the article types of mistakes which occur in the process of development of educational and methodological documentation are considered and the necessity for a search for optimal ways of its minimization and elimination is proved. Problematic areas of the process of development of educational and methodological documentation are viewed. Types of mistakes which occur in the process of development of educational and methodological documentation are analyzed and its own classification is provided. The definition of the terms «educational and methodological documentation» and «optimization of educational and methodological activity of a teacher» is given. The ways of optimization of educational and methodological activity of a teacher with the aim of reduction of the number of mistakes and elimination of its inaccuracy which occur in the process of development of educational and methodological documentation are described.

УДК 001.4

СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ФОНЕТИЧЕСКИХ ТРУДНОСТЕЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ РКИ У ИСПАНОГОВОРЯЩИХ СТУДЕНТОВ (ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ)

Толмачева Екатерина Васильевна, старший преподаватель кафедры русского языка

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

Рассмотрены основные фонетические трудности, которые испытывают испаноговорящие студенты на начальном этапе обучения. Приведены примеры лингвоэтноориентированного подхода в формировании фонетической компетенции испаноговорящих учащихся, а также рассмотрены основные виды фонетических и фонематических ошибок в речи студентов. Приведены примеры некоторых заданий, направленных на преодоление трудностей в освоении русской фонетики.

Студенты-иностранцы, приезжая учиться в российские вузы, сталкиваются со множеством языковых трудностей. И одной из первых трудностей является формирование фонетической компетенции, которая по словам М.И. Матусевича включает в себя «корректное произношение, т.е. сформированность навыков артикулирования звуков и звукосочетаний, владение интонацией, а также умение расставить ударение, соответствующее нормам изучаемого языка» [1].

Работа над фонетическим аспектом усвоения русского языка должна вестись постоянно на разных этапах обучения: начиная с вводно-фонетического курса на начальном этапе и заканчивая корректировочным и сопроводительным курсами на более продвинутых этапах. Особое внимание фонетике следует уделить с самого начала обучения, поскольку освоение фонетических аспектов русского языка создает определенную базу для дальнейшего обучения видам речевой деятельности.

Для этого создаются вводно-фонетические курсы, которые в среднем длятся от 2 до 6 недель. Однако в современных реалиях часто «стремясь учить интенсивно (а вернее было бы сказать – быстро), преподаватели нередко в угоду так называемым коммуникативным потребностям учащихся отказываются от даже относительной грамматической чистоты речи, не говоря уже о фонетической» [2, с. 104].

На наш взгляд, нельзя пренебрегать вводно-фонетическим курсом на начальном этапе обучения, поскольку фонетическая компетентность закладывает основу для успешного освоения языка в целом. Говоря о разнообразии методик, следует отметить, что в настоящее время все большую популярность среди преподавателей и исследователей приобретает этноориентированный подход, предложенный И.А. Пугачевым. Данная методика предполагает обучение иностранных студентов с учетом фонетических особенностей родного языка: «лингвоэтноориентированный подход к постановке русских звуков с необходимостью требует от преподавателя РКИ знать, какие моменты артикуляции являются новыми для студентов определённой национальности, а какие лишь сходны со звуками его родного языка» [3, 131]. Такой подход облегчает работу преподавателя и ускоряет процесс усвоения фонетической системы русского языка учащимися. Кроме того, этнокультурное ориентирование помогает уменьшить ошибки, связанные с явлением интерференции, когда «слухопроизносительские навыки родного языка переносятся на иностранный, т.е. звуки иностранного языка уподобляются звукам родного» [4]. «У иностранных студентов-билингвов процесс формирования и развития фонетико-интенциональных навыков русской языковой системы происходит под постоянным интерферирующим воздействием первичной и вторичной языковых систем, которое действует как на произносительном, так и на перцептивном уровне» [5, 278].

В свете вышеописанного лингвоэтноориентированный подход в настоящее время является одним из самых перспективных и продуктивных. Следование данному направлению в обучении иностранных студентов РКИ, однако, влечет за собой некоторые трудности:

- 1) необходимо опираться не на единый вводно-фонетический курс, как это обычно бывает, а использовать национально-ориентированные методики. Это создает трудности обеспечения учебных пособий для всех иностранных студентов;
- 2) часто приходится сталкиваться с интернациональными группами: нахождение в одной группе студентов из разных стран, владеющих разными языками, затрудняет применение лингвоэтноориентированного подхода в обучении фонетике;
- 3) иногда возникает проблема нехватки времени на усвоение вводно-фонетического курса студентами. Это бывает связано с внешними обстоятельствами жизни: поздний заезд студентов, болезнь и другие непредвиденные обстоятельства.

Несмотря на выделенные проблемы, национально-ориентированный подход в обучении фонетике позволяет «прогнозировать ошибки, определить наиболее благоприятные позиции при постановке звуков и создавать систему наиболее эффективных тренировочных упражнений» [3, 138].

В данной статье мы рассмотрим вопрос преодоления фонетических трудностей у испаноговорящих студентов-иностранцев на начальном этапе обучения РКИ.

Для начала рассмотрим фонетические особенности испанского языка и его отличия от русского. Испанский язык относится к группе романских языков и является одним из самых распространенных языков мира. На испанском языке говорят в самой Испании, частично в Южной Америке и Центральной Америке и Мексике. «В испанском языке есть 29 согласных и 5 гласных (а, е, i, o, u), которые можно дифференцировать на две группы: а, е, о – открытые, i, u – закрытые. <...> В испанском языке нет дифференциации согласных по твёрдости-мягкости, так как отсутствует явление палатализации (смягчения) так же, как и веляризация (отвердения), и звонкости – глухости». [5, 116].

В русском языке насчитывается 36 согласных и 6 гласных звуков. «Существенным признаком русской фонетической системы является консонантизм. Система гласных подчинена консонантизму и по существу играет ослабленную роль в коммуникации. <...> Важнейшей чертой русского консонантизма является противопоставление согласных по двум фундаментальным оппозициям: 1) твёрдость/мягкость и 2) глухость/звонкость, которые образуют ядро русской фонологической системы. [3, 132].

В связи с вышесказанным у испаноговорящих студентов, изучающих, русский язык, возникают фонетические ошибки, вследствие несовпадения фонетической и фонемологической систем

двух языков. Среди наиболее значимых ошибок следует отметить: 1) Отсутствие в испанском дифференциации согласных по твердости-мягкости (пить – пит, конь – кон), 2) отсутствие дифференциации по звонкости-глухости - [з] – [с], [д] – [т], [б] – [п] и т.д. 3) «неразличение звонких смычных и щелевых в интервокальном положении и перед заднеязычными согласными : (губы – [гувы], шапка – [шавка], победа – [поведа])» [Климова, 109], 4) «к группе ошибок, связанных с нарушениями артикуляции относят произношение звуков [л], [л'], [ы]. В испанском языке отсутствуют звуки, соответствующие русским [л], [л'], так как в его звуковой системе есть звук, занимающий среднее положение между русскими [л] и [л'], поэтому палатализация так же, как и веларизация вызывают серьезные затруднения в их произношении [5, 116-117], 5) вследствие отсутствия в испанском гласного [ы] происходит подмена [ы] на [и], 6) особые трудности в произношении всех шипящих [ш], [щ], [ч], [ж], так как звуки [ж], [ш], [щ] отсутствуют в испанском языке, 7) «замена аффрикаты [ч] средним между «ч» и «щ», больше похожим на щелевой [щ]. В произношении звука [ч] отсутствует начальная фаза артикуляции звука – взрыв» [6, 109], 8) «вследствие отсутствия сочетания согласных в начале слова студенты произносят [э] в начале слова перед сочетанием согласных. Упрощение некоторых консонантных групп и выпадение некоторых звуков (студент – [эстудент], стадион – [эстадион])» [Там же], 9) «звуки [к], [г], [х] более заднего образования, замена заднеязычного щелевого [х] увулярным [х]» [Там же].

«При обучении слухопроизносительным навыкам должен соблюдаться принцип повторяемости и концентричности в подаче фонетического материала. Это означает, что все аспекты звуковой стороны речи изучаются одновременно, но по циклам, по концентрам. Выделяется определенная последовательность по нарастанию произносительных трудностей: слоги, слова (ритмические группы), словосочетания, фразы, текст. Слуховые упражнения должны всегда предшествовать артикуляционным, сопровождать их и закреплять произносительные навыки. Обучение произношению ведётся в трёх аспектах: обучение правильной артикуляции звуков, выработка фонематического слуха, обучение технике чтения» [3, 139]. Содержание вводно-фонетических курсов как раз направлено на выполнение выше обозначенных задач. Однако зачастую вводно-фонетические курсы не предъявляют большого разнообразия заданий и упражнений для отработки и закрепления полученных навыков. В данной статье мы приведем некоторые упражнения и задания, направленные на преодоление фонетических трудностей у испаноговорящей аудитории на начальном этапе обучения РКИ.

1) Задание «**Услышь звук**». Студент, услышав заданный преподавателем звук, должен подать сигнал о его распознавании (либо стукнуть по столу ручкой, либо поднять руку, либо написать номер произносимого звука в тетради). Данное задание можно использовать при работе с испаноговорящими студентами, учитывая их типичные ошибки. Например, среди заданных звуков и звукосочетаний следует отбирать «проблемные» звуки, трудноусваиваемые именно этой группой студентов:

2) «**Фонетические тесты**». Проведение фонетических тестов, например, разработанных Балыхиной Т.М. и Нетёсиной М.С. Направлены они на проверку фонетических знаний, навыков и умений иностранных учащихся. Данные фонетические тесты выполнены с учетом явления интерференции. Данное учебное пособие разделено на три раздела: «Звуки и буквы», «Ударение», «Интонация». Каждый раздел поделен на главы, исходя из видов фонетических и фонологических ошибок. Например, в разделе «Звуки и буквы» выделены следующие главы: «Звонкие и глухие согласные», «Твёрдые и мягкие согласные», «Непроизносимые согласные», «Определение звука по описанию», «Слитное произношение слов», «Произношение предлогов», «Транскрипция» и т.д. Преподаватель сам может выбрать тест, направленный на отработку именно тех фонетических и фонологических проблем, характерных для той или иной национальной группы. Например, для испаноговорящих студентов актуально прохождение тестов по главам «Звонкие и глухие согласные», «Твёрдые и мягкие согласные», «Транскрипция» и т.д. Приведем пример одного из таких тестов (типы заданий заимствованы из пособия Т. М. Балыхиной, М. С. Нетёсиной «Тесты по русской фонетике» [7, с. 5-7]:

Укажите, какой звук соответствует последней букве в словах.

1. девушки
2. карандаш
3. овощ

- А) [и],
- Б) [ы].

4. ножи
5. врачи
6. книги
7. аудитории
8. словари

Укажите, какие звуки соответствуют выделенным буквам в парах слов.

1. бил – был А) одинаковые
2. цирк – отцы Б) разные
3. шёл – хорошо
4. тренажёр – ножом
5. пил – пыль
6. милый – мышь
7. зачёт – врачом
8. лёд – лодка

Укажите, какие звуки соответствуют выделенным буквам при слитном произношении.

1. брат большой. А) звонкий
2. вход закрыт. Б) глухой
3. лук длинный.
4. наш мальчик.
5. ваш дедушка.
6. дуб высокий.
7. клуб хороший.
8. мороз приятный.

Укажите, какой звук соответствует выделенной букве в словах.

1. вторник А) глухой
2. брод Б) звонкий
3. близко
4. редко
5. вдруг
6. здоровье
7. улыбка
8. годный

3) «**Цепочки**» - задание, предложенное Гончар И.А. и Федотовой Н.Л., направлено на развитие фонематического слуха. Студенты хором повторяют за преподавателем элементы «цепочки» с постепенным наращиванием длины. В качестве материала для построения «цепочек» отбираются фразы из текста. В нормальном аудиторном процессе письменная опора отсутствует, а при самостоятельной работе студента такая опора допустима. Хотя всегда можно начитать и записать «цепочки» <...> Протяженность «цепочек» постепенно увеличивается и может достигать до весьма внушительных размеров (в зависимости от сложности текста и уровня владения языком студентов). Из структурированных монологических текстов вычленяются более длинные высказывания, из диалогических – более короткие, а иногда реплики диалога состоят из одного слова. Как правило, почти все элементы, входящие в «цепочки», предварительно семантизируются» [8, с. 147]. Например, студентам можно предложить следующую «цепочку»: **Цветок- вижу цветок – вижу красивый цветок – вижу твой красивый цветок**. Учащимся можно предложить сначала послушать данную «цепочку», повторить ее и дополнить или после предъявления и повтора прочитать данную цепочку и продолжить ее или составить свою по аналогии.

4) Задание «**Поиск звука**». Данное задание имеет множество вариантов, поэтому его очень удобно применять на занятиях. Преподаватель читает студентам звуки, звукосочетания, слова или текст (в зависимости от подготовки учащихся), они повторяют озвученное вслед за преподавателем, затем читают и ищут заданный преподавателем проблемный звук (или звуки). Например, задание может звучать, как найдите в предложенных звуках (звукосочетаниях, словах, или в тексте) звук [ч] и подчеркните его; или все мягкие согласные или все звонкие согласные). Данное упражнение направлено на развитие и фонологического слуха, отработку фонетических навыков, на формирование установления звуко-буквенных соответствий.

5) Существуют игры, направленные на развитие навыка идентификации акцентно-ритмической модели слова. Например, предложенные Федотовой Н.Л. и Касаткиной А.Ю.

- Игра «**Один-два**». За указанное время необходимо распределить по предложенным акцентно-ритмическим моделям (односложные и двусложные) как можно больше слов из предлагаемого списка.

- Игра «**Равно-неравно**». Материал: двусложные слова с ударением на первом и на втором слогах (мама, моя...). Преподаватель предъявляет каждому учащемуся слова в парах (например, мама – папа), а учащийся должен хлопнуть в ладоши, если были произнесены слова одинаковой ритмической структуры (можно использовать аудиозапись). За правильный ответ участник игры получает жетон». [9, с. 471-472].

6) Игры, направленные на идентификацию **интонаций**. Например, учащимся дается диалог или текст с пропущенными знаками препинания. Студенты должны их вставить. Или другой вариант задания: определить тип интонационных конструкции и произнести их, как можно лучше. Возможен также вариант произнесения одной и той же фразы с разными типами ИК.

7) Игра «**Глухой разговор**». Данная игра призвана улучшить артикуляционные навыки учащихся. Студент должен без голоса произнести заранее заданное преподавателем слово, а остальные должны угадать это слово. Возможен вариант деления на команды.

Итак, нами были рассмотрены лишь некоторые фонетические задания, которые могут помочь испаноговорящим студентам успешно справиться с фонетическими и фонологическими ошибками, возникающими при изучении русского языка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матусевич М.И. Современный русский язык. Фонетика. М.: Просвещение, 1976. - 288 с.
2. Шустикова Т.В. Общие вопросы постановки русского произношения // Традиции и новации в профессиональной деятельности преподавателя русского языка как иностранного: Учебная монография / Под общ. ред. С.А. Хаврониной, Т.М. Балыхиной. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – С. 103–111.
3. Этноориентированная методика в поликультурном преподавании русского языка как иностранного [Текст]: монография / И. А. Пугачёв. – М.: РУДН, 2011. – 284 с.
4. Щерба Л.В. Избранные труды по русскому языку. М.: Просвещение, 1957. -188 с
5. Петрова Н.Э. Языковая интерференция латиноамериканского варианта испанского языка при обучении русскому языку как иностранному // Методика преподавания иностранных языков: традиции и инновации. Сборник научных трудов по материалам международной научно-методической конференции-вебинара: в 2-х частях. 2016.
6. Климова Ю.А., Юрченко Н.В., Кулик С.С. Сопоставительный анализ фонологических систем русского и испанского языков (в целях обучения испаноговорящих студентов русскому произношению // Казанский педагогический журнал, 2017. – № 6 – С. 108-111.
7. Балыхина Т.М., Несётина М.С. Тесты по русской фонетике. М.: РУДН, 2007. - 104 с.
8. Гончар И.А., Федотова Н.Л. Виды фонетических упражнений и заданий для обучения аудированию иноязычного текста (в аспекте русского языка как иностранного) // Филологический класс. 2019. - № 4 (58) – С. 144-152.
9. Федотова Н.Л., Касаткина А.Ю., Фонетические игры при обучении иностранцев русскому произношению // Образовательные технологии и общество. - 2016. – Т.19. - № 2. - С. 47-481.

WAYS TO OVERCOME PHONETIC DIFFICULTIES AT THE INITIAL STAGE OF LEARNING RCT FROM SPANISH-SPEAKING STUDENTS (FROM TEACHING EXPERIENCE)

Tolmacheva Ekaterina Vasiljevna, senior teacher of Department of Russian language

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: EKKopyrina@yandex.ru

This article discusses the main phonetic difficulties experienced by Spanish-speaking students at the initial stage of their studies. Examples of a linguo-ethno-oriented approach in the formation of phonetic competence of Spanish-speaking students are given, and the main types of phonetic and phonemic errors in students' speech are considered. Examples of some tasks aimed at overcoming difficulties in mastering Russian phonetics are given.

УДК 378.14

СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА

¹Уварина Наталья Викторовна, д-р пед. наук, профессор

²Савченков Алексей Викторович, д-р пед. наук, доцент

^{1,2}ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Челябинск, Россия, e-mail: ¹unv@csru.ru; ²savchenkovav@csru.ru

Рассмотрены некоторые аспекты проблемы профессионального самоопределения. Авторы представляют опыт работы вуза по сопровождению профессионального самоопределения, раскрывая этапы сопровождения и приводя конкретные примеры эффективных мероприятий. Особое внимание уделено представлению и характеристике модели и программе внутривузовского профессионального самоопределения студентов. Опираясь на проведенный анализ исследований, определены принципы реализации процесса сопровождения профессионального самоопределения обучающихся.

В стремительно изменяющемся мире профессиональное самоопределение личности становится существенной характеристикой человека, отражающей творческий поиск и его способность ориентироваться в шквале информации, осознанно и творчески относиться к себе и собственной жизни, что в современной психологии называют жизнетворчеством (Д.А. Леонтьев [4]), и совершать свободный и ответственный личностный выбор в мире труда и профессий.

Для человека, живущего в эпоху быстрых экономических, социально-культурных перемен, профессиональное самоопределение личности мы не рассматриваем только в аспекте адаптационных процессов. Изменчивость современного мира проявляет себя через многообразие возможностей для молодого человека. Поэтому именно педагогическое сопровождение профессионального самоопределения личности как процесс, ориентированный на взаимодействие «педагог – обучающийся», опосредованное предметным содержанием, общей целью, направленное на развитие субъекта самоопределения (понимание себя, своих индивидуальных особенностей, приобретение представления о себе в разнообразных видах деятельности и через них субъективный интерес к содержанию деятельности, рефлексии), актуализирует осознание собственного выбора профессии в изменяющихся социально-экономических культурных условиях.

Отметим, что в нашем регионе проблеме педагогического сопровождения профессионального самоопределения личности уделяется особое внимание, поскольку была принята Концепция

организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся Челябинской области в 2021–2025 годах [6]. В связи с этим представим опыт работы Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета и Профессионально-педагогического института.

Опираясь на позицию Э.Ф. Зеера [2], отметим:

1) профессиональное самоопределение – это избирательное отношение индивида к миру профессий в целом и к конкретной выбранной профессии;

2) ядром профессионального самоопределения является осознанный выбор профессии с учетом своих особенностей и возможностей, требований профессиональной деятельности и социально-экономических условий;

3) профессиональное самоопределение осуществляется в течение всей профессиональной жизни: личность постоянно рефлексивует, переосмысливает свое профессиональное бытие и самоутверждается в профессии;

4) актуализация профессионального самоопределения личности инициируется разного рода событиями, такими как окончание общеобразовательной школы, организации профессионального или высшего образования, повышение квалификации, смена местожительства, аттестация и др.

Таким образом, профессиональное самоопределение не только акт выбора, оно имеет динамический и профессиональный характер и осуществляется на всех этапах жизни человека.

Мы остановимся на рассмотрении целенаправленной работы со студентами – **сопровождения** как содействия развитию личности, способной принять самостоятельное и осознанное решение о выборе жизненной и профессиональной стратегии.

Процесс сопровождения профессионального самоопределения студентов в вузе включает несколько этапов: 1) профориентационная работа (довузовское профессиональное самоопределение);

2) внутривузовское профессиональное самоопределение, включающее адаптацию, идентификацию.

Профориентационная работа рассматривается нами как **первый этап** профессионального самоопределения и целенаправленная педагогическая деятельность по формированию у абитуриентов готовности к сознательному и обоснованному выбору профессии педагога. Профориентационная деятельность позволяет абитуриенту наметить реализуемые маршруты по получению выбранной профессии.

Профессионально-педагогический институт является структурным подразделением Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. При этом его деятельность направлена на подготовку педагогов профессионального обучения для СПО, поэтому система профориентационной деятельности обладает определенной спецификой. Отметим, что профориентационная работа ориентирована не только на старшеклассников, но и на студентов профессиональных образовательных организаций.

Профориентационная работа осуществляется по нескольким направлениям, охарактеризуем каждое из них подробнее.

1. Встречи с будущими абитуриентами. В Профессионально-педагогическом институте к профориентационной работе привлекается профессорско-преподавательский состав, администрация, студенты и выпускники. Встреча с обучающимися школ и профессиональных образовательных организаций проходит по всей Челябинской области. Встреча с будущими абитуриентами проходит в рамках дней профориентации в городах области, различных праздников, встречах организуемых администрацией городов. На многие встречи выезжает студенческий актив совместно с преподавателями, в рамках данных выездов студенты выступают с художественными номерами, проводят тренинги, деловые игры, интерактивные конкурсы.

При выезде на профориентационные площадки реализуется три базовых сценария.

Сценарий 1. Творческая программа (номера студенческой самодеятельности с интерактивом, в ходе которого происходит знакомство с институтом, направлениями подготовки).

Сценарий 2. Официальная информация (презентация, видеоматериал).

Сценарий 3. «Вертушка». Каждое направление подготовки представлено станциями. На каждой необходимо выполнить соответствующее задание профилю подготовки. Иногда задания выполняются индивидуально, есть станции, где задание выполняется командой.

По окончании профориентационных встреч будущим абитуриентам вручаются памятки о поступлении, сувенирная продукция.

2. Проведение профессорско-преподавательским составом различных мероприятий образовательной направленности. Преподаватели проводят открытые лекции. В частности, под эгидой Общероссийской общественно-государственной просветительской организации «Российское общество «Знание»» в сентябре преподаватели провели лекции в колледжах, техникумах и школах Челябинска, были затронуты проблемы формирования гибких навыков и саморазвития. На постоянной основе проводятся мастер-классы и тренинги в школах и профессиональных образовательных организациях, которые являются сетевыми партнерами.

3. Сетевое партнерство. У Профессионально-педагогического института широкий круг социальных партнеров среди школ, профессиональных образовательных организаций, вузов, общественных организаций. Преподавателей Профессионально-педагогического института приглашают в качестве экспертов и членов жюри на конкурсы профессионального мастерства, демонстрационные экзамены, выставки и т.д.

4. Дни открытых дверей. В вузе ежемесячно проводятся дни открытых дверей в традиционном и онлайн формате, перед будущими абитуриентами выступают администрация, профессорско-преподавательский состав, председатель студенческого профсоюза, различные специалисты и выпускники.

5. Научно-исследовательская деятельность. Конкурс научно-исследовательских творческих работ «Академия успеха» проводится Профессионально-педагогическим институтом Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета уже 17 лет. Основная цель конкурса: организация совместной научно-исследовательской работы педагогов и обучающихся профильных классов школ, организаций высшего образования, студентов профессиональных образовательных организаций, направленной на развитие познавательной активности и творческих способностей учащихся, их профессиональной ориентации. Профессионально-педагогическим институтом совместно с сетевыми партнерами проводятся следующие традиционные конкурсы:

– творческий конкурс для студентов ПОО, обучающихся по специальности «Технология продукции общественного питания», «Кулинарная звезда»;

– конкурс профессионального мастерства среди обучающихся ПОО, организаций дополнительного образования и общеобразовательных школ Челябинской области «Дизайн вокруг нас»;

– конкурс компьютерной графики «Твой взгляд на мир» для студентов 1-2 курсов вузов и организация СПО г. Челябинска и Челябинской области, направленный на развитие творческого потенциала и художественного видения, переосмысления графики с учетом новых технологических возможностей 21 века;

– конкурс исследовательских работ учащихся школ, студентов ПОО и вузов Челябинской области «Пятое колесо», имеющий целью формирование у обучающихся интереса к проектной и исследовательской деятельности.

6. Иные формы профориентационной работы. В этом году в вузе реализуется проект «Университетские классы», основная цель которого также профориентационная работа с абитуриентами.

Таким образом, совокупность вышеописанных профориентационных мероприятий позволяет привлекать школьников и студентов профессиональных образовательных организаций к дальнейшему профессиональному самоопределению и выбору педагогической профессии.

Перспективными направлениями профориентационной работы мы считаем разработку мобильных приложений профориентационной направленности, проведение 3-D экскурсий по вузу, онлайн консультации в чат-боте.

Далее представим **второй этап – внутривузовское профессиональное самоопределение студентов.**

В вузе разработана и функционирует модель внутривузовского профессионального самоопределения студентов. Отметим, что столь сложный процесс профессионального самоопределения, направленный на формирование у студентов к окончанию вуза устойчивой и осознанной профессиональной направленности требует усилий всего вуза: каждого субъекта и подразделения.

Раскроем наше обобщенное представление данной модели (рис.1).

Под профессиональной идентификацией мы понимаем процесс установления тождественно-

сти собственного «Профессионального Я» с образом идеального педагога, оптимально выполняющего свою профессиональную деятельность, усвоение норм и ценностей профессионального сообщества. Она выражается в единстве с профессиональной группой, делом, отдельным человеком из профессионального сообщества. Профессиональная идентификация позволяет расширить возможности и создать условия для роста объема и повышения качества социокультурного капитала будущего педагога, является важнейшей предпосылкой сплоченности и солидарности педагогического сообщества, стартовой площадкой для продвижения к вершинам профессионального мастерства.

Как показали исследования современных ученых (С.А. Дружиллов [1], П.М. Козырева [3], С. П. Миронова [5], А.И. Смирнов [3] и др.) профессиональная идентификация у студентов педагогического вуза формируется постепенно и не всегда стабильно: по мере овладения профессией, апробирования новых видов педагогической деятельности, обогащения опыта решения профессиональных задач. Профессиональная идентификация студентов может усиливаться или ослабевать. Она становится более объективной при получении истинной информации об особенностях профессиональной деятельности педагога профессионального обучения, о его социальной роли и требованиях со стороны профессии.



Рис. 1. Модель внутривузовского профессионального самоопределения студентов

Профессиональная идентификация опирается на следующие знания: принадлежности к профессиональному сообществу; степени своего соответствия профессиональным эталонам; своего места в системе профессиональных «ролей»; степени признания в профессиональной группе; своих сильных и слабых сторон; путей самосовершенствования; индивидуальных способов успешного действия; себя и своей работы в будущем.

Профессиональная идентификация, включающая личностно приемлемые профессиональные традиции, ценности и смыслы творческой деятельности и переживания и сопереживания в коллективном труде, осуществляется через этапы

- 1) принятия себя как субъекта профессиональной деятельности,
- 2) сопоставления себя с профессиональным идеалом,
- 3) профессиональной персонификации.

Взаимодействие указанных выше субъектов, непосредственно участвующих в процессе внутривузовского профессионального самоопределения студентов, должно осуществляться целенаправленно в соответствии со специально созданной для этого программой в следующих направлениях: учебно-познавательная деятельность, научно-исследовательская деятельность, воспитательная работа, практика, индивидуальная работа.

Разработанная нами программа внутривузовского профессионального самоопределения студентов включает на три основные стадии:

- мотивационно-ценностная стадия (1 курс);
- содержательно-деятельностная стадия (2-3 курс);
- профессионально-исследовательская стадия (4 курс).

На рис. 2 приведено обобщенное представление программа внутривузовского профессионального самоопределения студентов.



Рис. 2. Программа внутривузовского профессионального самоопределения студентов

Считаем, что процесс сопровождения профессионального самоопределения обучающихся должен опираться на следующие принципы:

1) **Принцип педагогического наставничества.** Отметим, что 2023 год в соответствии с Указом Президента (от 27.07.2022 № 401) объявлен годом педагога и наставника.

В последние годы интерес к педагогическому наставничеству неуклонно снижался. Одна из причин подобной тенденции – несоблюдение принципа добровольности, когда обучаемого «прикрепляют» к наставнику и молодой педагог принужден таким образом перенимать опыт старшего коллеги. Но такая формальная организация педагогического наставничества закономерно нивелирует его эффективность. При этом практически в каждой образовательной организации есть педагоги, отдавшие большую часть жизни образованию; специалисты, обладающие неоценимым опытом, всегда готовые отозваться на призыв о помощи со стороны своих молодых коллег, готовые передавать свой опыт. Наставничество – это социальный институт, осуществляющий процесс передачи и ускорения социального опыта, форма преемственности поколений. Кроме того, наставничество – одна из наиболее эффективных форм профессиональной адаптации, способствующая повышению профессиональной компетентности и закреплению педагогических кадров.

В педагогике определены две основные функции наставничества: *социально-психологическая* – создание благоприятной атмосферы, оказание помощи в выстраивании отношений с другими

участниками образовательного процесса; *дидактическая*, обеспечивающая процесс профессионального самоопределения необходимыми формами, средствами, методами.

2) **Принцип направленности студента в будущей профессиональной деятельности на ценностно-смысловые ориентации.** Ядром этого принципа является педагогическая нравственность, обеспечивающая сущностную позицию его взаимодействия с коллегами, детьми, родителями воспитанников на гуманистических идеях. Педагогические ценности представляют собой нормы, регламентирующие педагогическую деятельность, и выступают как познавательно-действующая система, служащая связующим звеном между сложившимся общественным мировоззрением в области образования и деятельностью педагога. Ценностное отношение позволяет педагогу утвердиться, профессионально самоопределиться и самореализоваться в профессиональной деятельности, решить проблему профессионального роста, быть конкурентоспособным специалистом на рынке труда.

3) **Принцип цифровой экономики.** Необходимость интенсивного освоения цифровых технологий в полной мере ощутила сфера образования, являющаяся интегратором и транслятором социокультурного опыта. Ориентация образования на мобильность, открытость, непрерывность, индивидуализацию процесса обучения сопряжена с необходимостью развития материально-технической базы образовательных организаций, изменением системы оценки качества, развитием электронных платформ и профессиональных баз данных, непрерывным мониторингом запросов работодателей. Попытки перевода традиционных форм обучения в онлайн-формат периодически встречают противодействие со стороны представителей педагогического сообщества, реагирующего на необоснованный отказ от использования традиционных методов преподавания, перекося в соотношении сетевого ресурса и «живых» лекций, предоставляемых образовательной организацией. Современные информационно-коммуникационные технологии предоставляют широкие возможности для развития профессиональной компетентности, позволяющей выстраивать траекторию профессионального самоопределения с учетом запросов рынка труда.

В этой связи среди основных направлений психолого-педагогического сопровождения профессионального самоопределения можно выделить следующие:

- формирование внутривузовской информационной системы, содержащей банк данных спроса и предложения, аналитику центров занятости, ссылки на цифровые образовательные ресурсы, системы компьютерного тестирования и профессиональной психодиагностики;
- создание новых и использование существующих открытых курсов, размещенных на электронных порталах для онлайн-обучения, интеграция электронных ресурсов в учебные планы и содержание рабочих программ дисциплин;
- регулярное проведение мероприятий (круглых столов, форсайт-сессий), посвященных прогнозированию перспективных профессий будущего и уточнению ключевых компетенций, необходимых молодым специалистам;
- разработка интегрированных в образовательный процесс майноров и элективов, направленных на формирование метапредметных компетенций как основы транспрофессионализма будущего выпускника.

Особое внимание, на наш взгляд, следует уделить актуализации знаний и ключевых навыков в сфере новых цифровых технологий (*digital skills*), экономических и правовых основ организации профессиональной деятельности с учетом распространения нестандартных форм трудовой занятости.

Отдельного внимания заслуживает сквозное сопровождение профессионального маршрута будущего специалиста. Уже в рамках преподаваемой на первом курсе дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» целесообразно предусмотреть тематический блок, посвященный обзору актуальных трендов развития профессионального образования и рынка труда, функционированию виртуальных профессиональных сообществ. Содержание дисциплин психолого-педагогического модуля на втором и третьем курсах должно отвечать потребности обучающегося в систематизации знаний о мире профессий и возможных стратегиях и тактиках проектирования будущего (технологиях самофутурирования себя в профессию), овладении технологиями саморегуляции и карьерного самоменеджмента.

Таким образом, новые требования к квалификации современного специалиста актуализируют необходимость развития у выпускника вуза таких качеств, как инновационность, мобильность, адаптивность к неопределенности, гибкость, ответственность, конструктивность, активность

профессиональной и жизненной позиции. Для этого процесс сопровождения профессионального самоопределения обучающихся требует конструктивных инноваций, предполагающих не «искоренение» или «отмену» устаревших форм, а расширение демократического участия и развитие сотрудничества между школами, учеными и работодателями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дружилов, С. А. Профессиональная деятельность и профессия в системе "человек-профессия-общество" / С. А. Дружилов // Современное состояние и перспективы развития психологии труда и организационной психологии. – Москва : Институт психологии РАН, 2018. – С. 51-63.
2. Зеер, Э. Ф. Профессиональное самоопределение личности в поздней зрелости / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Инновационные процессы в профессиональном и высшем образовании и профессиональном самоопределении : Коллективная монография / Авторы составители: М.Н. Стриханов, Е.Н. Геворкян, Н.Д. Подуфалов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Экон-Информ", 2020. – С. 299-312.
3. Козырева, П. М. Особенности и тенденции профессиональной самоидентификации в постсоветской России / П. М. Козырева, А. И. Смирнов // Социологический журнал. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 28-51. – DOI 10.19181/socjour.2021.27.1.7843.
4. Леонтьев, Д. А. К психологии возможного: антропологический, детерминистский, аксиологический и экзистенциальный контексты / Д. А. Леонтьев // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. – 2022. – Т. 12. – № 2. – С. 111-121.
5. Миронова, С. П. Проблемы формирования профессионального сознания: процесс идентификации и самоидентификации / С. П. Миронова // Перспективы развития современного гуманитарного знания : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Стерлитамак, 19–20 марта 2018 года / Ответственный редактор Л.В. Климина. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО "Башкирский государственный университет", 2018. – С. 184-187.
6. Приказ Минобрнауки Челябинской области от 22.01.2021 № 01/123] // Министерство образования и науки Челябинской области: [офиц. сайт]. – URL: <https://minobr74.ru/documents/doc/11660>
7. Указ Президента Российской Федерации от 27.06.2022 № 401 "О проведении в Российской Федерации Года педагога и наставника" <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206270003>

SUPPORT OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF UNIVERSITY STUDENTS

¹Uvarina Natalia Viktorovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

²Savchenkov Alexey Viktorovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor

^{1,2}FGBOU VO "South Ural State Humanitarian and Pedagogical University",
Chelyabinsk, Russia, e-mail: ¹unv@cspu.ru; ²savchenkovav@cspu.ru

The article presents some aspects of the problem of professional self-determination. The authors present the experience of the university in supporting professional self-determination, revealing the stages of support and giving concrete examples of effective measures. Special attention is paid to the presentation and characterization of the model of intra-university professional self-determination of students and the program of intra-university professional self-determination of students. Based on the conducted research analysis, the principles of the implementation of the process of supporting the professional self-determination of students are determined.

КОНЦЕПЦИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «В МИРЕ СОБЫТИЙ»

Фомина Екатерина Алексеевна, старший преподаватель кафедры русского языка

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

Рассматривается концепция учебного пособия по РКИ на основе новостных сообщений, приводится структура пособия, состоящего из разделов «Лексика. Грамматика», «Тексты новостей», «Игровые и проектные задания» и их подразделов. Цель: развитие соответствующих навыков речевой деятельности. Новизна: материал подобран на основе аутентичных новостных сообщений. Пособие поможет иностранным студентам ориентироваться в современном новостном пространстве.

Учебное пособие «**В мире событий: пособие по русскому языку как иностранному на материале текстов новостей**» (авторы Иоанна Мампе, Лада Овчинникова, Екатерина Фомина) вышло в 2021 году в Гданьске. В нем были использованы новостные материалы из СМИ, посвященные преимущественно событиям в Республике Польша и Российской Федерации. Его написание было связано с тем, что преподаватели, обучая иностранных студентов, не имеют возможности и времени для формирования и развития их способности находить, обрабатывать, передавать и обсуждать информацию из новостных сообщений на русском языке. Перенасыщенность занятий и сверхзадачи, с которыми приходится сталкиваться как преподавателям, так и иностранным обучающимся, не дают возможности заниматься этим в должном объеме в рамках подготовительного курса; в то время как при последующем обучении внимание уделяется изучению научного стиля по специальности. Однако существование в современном мире не оставляет человеку выбора. Ему необходимо быть в курсе событий, происходящих вокруг. И особенно важно это для иностранных студентов, попавших в чужую языковую среду. Они должны уметь ориентироваться в современном новостном пространстве, чтобы находить необходимую информацию и фильтровать ее. Большинство специалистов по методике обучения русскому языку как иностранному соглашаются в том, что этот фактор становится жизненно необходимым для иностранных обучающихся, чтобы не утонуть в «море» современной информации.

Выход на живое общение формируется через обучение аудированию, чтению и пониманию текстов. А живое общение – это конечная цель каждого обучающегося. Часто преподаватели полагают, что на уроке достаточно голоса преподавателя или дополнительных материалов к учебнику. На наш взгляд, преподаватели РКИ не могут останавливать свой выбор на каком-то одном пособии. Они должны уметь использовать самые разные источники и ресурсы. Для правильного формирования необходимых навыков иностранному студенту (кроме грамматики и лексики) важно слушать разных носителей языка: людей разного возраста и рода занятий, мужчин, женщин и детей из разных уголков России. Необходимо разнообразить занятия по аудированию материалами передач, интервью, новостей и документальных фильмов (небольших по объему и легко воспринимаемых). Если аудиоряд сопровождается видеорядом, это дает возможность развивать ассоциативный ряд и лучше понимать смысл предлагаемого информационного блока. В новостных материалах высокий темп речи, который студент не встретит в учебных аудиотекстах. Там присутствует фоновый шум, что максимально приближает аудирование новости к реальной коммуникации. В новостях используется концентрический подход к представлению материала, что абсолютно созвучно одноименному принципу методики преподавания РКИ, а также в новостных текстах студенты знакомятся с речевыми клише и штампами изучаемого языка. Конечно, в Интернете можно найти любую информацию, это только вопрос времени и возможностей. Однако, каждому преподавателю необходим план: что использовать, как и когда. Эту цель мы ставили перед собой при написании пособия, придерживаясь аутентичности материала (лексика, грамматика, фонетика и стилистика) в условиях реальной языковой среды.

Пособие «В мире событий» предлагает следующие традиционные лексические темы из новостных сообщений: «Международные отношения», «Общество. Производство. Сельское хозяйство», «Культура. Искусство», «Наука и образование», «Спорт» и «Погода и происшествия».

Раздел «Лексика. Грамматика» включает наиболее активно употребляемые речевые образцы и микротексты, сопровождаемые лексико-грамматическими комментариями и заданиями на правильное употребление рассмотренных лексических единиц. Например, для актуализации лексики в состав заданий включены кроссворды. Также сюда входит краткий справочный материал и упражнения, посвященные речевым конструкциям, характерным для новостного дискурса: *прямая и косвенная речь, вводные слова и конструкции, обобщенно-личные предложения.*

Пример задания:

Задание 3. Найдите соответствия.

1. ЕС (EU)	<i>1. Культурно-экономический союз. В него входят Россия, Бразилия, Индия, Китай, ЮАР.</i>
2. НАТО (NATO)	<i>2. Организация стран договора коллективной безопасности. Россия, Армения, Белоруссия, Казахстан, Таджикистан, Киргизия.</i>
3. БРИКС (BRICS)	<i>3. Европейский союз. В него входят 28 европейских стран.</i>
4. ОДКБ (CSTO)	<i>4. Страны Североатлантического договора. Военно-политический альянс.</i>
5. ООН (UN)	<i>5. Министерство иностранных дел.</i>
6. ЮНЕСКО (UNESCO)	<i>6. Африканский союз. Штаб находится в Аддис-Абебе, столице Эфиопии.</i>
7. АС (AU)	<i>7. Организация ООН. Занимается вопросами культуры и науки.</i>
8. МИД (RFM)	<i>8. Организация объединённых наций.</i>

Следующий раздел «Тексты» условно разделен на подразделы в соответствии с акцентом на развитие определенного навыка по видам речевой деятельности: аудирование, чтение, письмо или говорение.

В подразделе «Аудирование» задания направлены на тренировку навыка понимания живой речи на слух, а именно новости или интервью. Развивается навык ориентировки в ситуации в плане понимания общей информации или детальной (время, субъект, место действия, причины, следствия, происшествия и т.д.). Ряд заданий построен на выборе соответствующих друг другу элементов новостных сообщений: заголовков и подзаголовков, справочной информации, комментариев очевидцев и экспертов и т.д. Все материалы, представленные в учебнике для аудирования, преподаватели могут озвучить и записать на телефон (планшет и т.д.), а потом предложить для работы студентам.

Пример задания 1 (для уровня А 2) и задания 3 (для уровня В 1):

Задание 1. (уровень А 2) Слушайте новости, выберите правильный вариант ответа.

Текст № 2. (запись текста)

Президент Владимир Путин провёл заседание Русского географического общества. Глава общества – министр обороны Сергей Шойгу, который очень интересуется географией.

Текст № 2.

Кто провёл заседание Русского географического общества?

А. Президент.

Б. Министр обороны.

В. Министр науки.

Задание 3. (уровень В 1) Слушайте новости. Найдите соответствие между заголовками и текстами новостных сообщений.

Текст № 1. (запись текста)

Победители и финалисты конкурса "Лидеры России" стали участниками Всероссийской акции "Ёлка желаний". Они осуществили мечты троих ребят из Ростовской области. Каждый может стать Дедом Морозом – добровольцем в рамках благотворительного проекта и исполнить одно из

двух тысяч желаний детей и пожилых людей, которые размещены на новогодних деревьях по всей стране.

Текст № 2. (запись текста)

Жители города получают возможность посетить уникальную выставку костюмов, которая открылась в здании Областного драматического театра. Узнать историю создания костюмов, услышать грустные и забавные истории, сделать фотографии на память, почувствовать себя артистом можно будет в течение месяца. На торжественном открытии выставки актёры покажут сцены из самых известных пьес.

Текст № 3. (запись текста)

Футболисты-любители со всей Калининградской области в первые дни года разыгрывают Рождественский кубок. Сейчас как раз настает пора решающих матчей.

Несмотря на то, что в названии турнира есть слово «зимний», в этом году футболисты играют на зелёном поле. Бесснежная, тёплая и дождливая погода их даже не очень расстраивает.

Текст № 4. (запись текста)

По сообщению синоптиков, в нашем регионе ожидается прохладная и дождливая рабочая неделя. Температура опустится до 14 – 15 градусов, будут небольшие осадки, переменная облачность, ветер северо-западный, умеренный.

Текст № 5. (запись текста)

Студент биологического факультета Гданьского университета получил престижную международную премию за свои оригинальные научные исследования. Теперь молодой учёный получит возможность пройти практику в любом исследовательском центре мира, пообщаться с самыми известными профессорами и академиками.

Задание № 3.

Заголовок	Номер текста
1) В Калининграде похолодает	
2) Выставка театральных костюмов	
3) Новые возможности для студента-биолога из Гданьска	
4) Как исполнять желания на Новый год	
5) Спортивное Рождество без снега	

В подразделе «Чтение» представлены как наиболее традиционные упражнения (выбрать правильный вариант ответа на вопрос, указать утверждения, соответствующие или несоответствующие содержанию новостного сообщения, и т.д.), так и задания, направленные на развитие навыков аналитического чтения, сравнение, сопоставление, поиск логических и фактических ошибок, восстановление хронологии событий, выявление общего и различного в описании событий и т.д.

Пример задания с фактической ошибкой:

Задание 3. В новостях неправильно указан источник информации. Исправьте эти ошибки.

1) МЧС предупреждает, что в Сербии открыт парк «Александров». Там установлена памятная доска в честь погибшего коллектива Академической песни и пляски Российской армии имени Александра.

2) Министерство обороны сообщило, что возможно ухудшение погоды в Москве.

3) Президент сообщил, что получил 8 новых вертолётов.

4) Метеорологи сообщили, что государство продолжит поддержку семей с детьми.

Подраздел «Говорение» включает в себя задания, которые можно условно разделить на две группы: вопросы, направленные на развитие дискуссионных навыков для работы в парах и группах, и задания, связанные с базовыми навыками журналистской работы: выбрать информацию, наиболее актуальную и интересную, показать проблему с разных сторон и т.д.

Пример задания:

Задание 8. Выполни просьбу Василия Большакова.

Я давно хочу сделать большую передачу на телевидении о людях, которые спасли чью-то жизнь. Давай подумаем вместе над концепцией такой передачи.

Кого можно пригласить на эту передачу в качестве героев? А в качестве экспертов? Какого ведущего вы бы посоветовали? Какие советы вы дали бы ведущему? Как должна выглядеть студия? Какую статистическую информацию нужно приготовить для такой передачи? Фрагменты каких художественных фильмов можно показать? Что можно подарить участникам передачи?

Подраздел «**Письмо**» составляют задания, направленные на самостоятельное создание текстов с опорой на представленный фактический материал. При этом от обучающихся требуется создавать как микротексты («новости одной строкой»), так и тексты среднего и достаточно большого объема (развернутые новостные сообщения с элементами аналитики и интервью, репортажи). Особое внимание уделяется возможностям воздействия на аудиторию средствами русского языка: способы привлечения и удержания внимания читателей, создание привлекательных, интересных и понятных текстов. В раздел включен также иллюстративный материал, предоставленный фотокорреспондентом калининградского информационного агентства **Клопс.ру**.

Пример задания:

Задание 5. Продолжите тексты новостей.

1) *Большой мусульманский праздник Ураза-Байрам празднуют 3 дня. Думают об усопших, молятся, ходят друг к другу в гости с подарками.*

2) *На пляже в Янтарном начали строить детский городок.*

3) *В городе Светлый пенсионерам и ветеранам подарили новые антенны для телевизоров.*

В двух заключительных разделах пособия «**Игровые задания**» и «**Проектные задания**» присутствуют как устные, так и письменные задания на создание новостных текстов различного объема, а также их отдельных элементов.

Раздел «**Игровые задания**» содержит графические и текстовые *стимулы* для создания микротекстов в рамках командной деятельности, с соревновательными элементами, а также *сценарии* проведения деловых игр для генерализации умений и навыков, на формирование которых направлено пособие. Деловые игры построены по принципу *креативной рамки* – преподаватель предлагает обучающимся определенные организационные условия, в рамках которых в процессе групповой работы создается глобальный продукт симуляции: развернутые сюжеты, детализированные ситуации, в мельчайших подробностях описанные персонажи и т.д.

Пример задания:

Игра-сценарий «Что важнее?»

Студенты делятся на команды.

Каждая команда подробно описывает одно городское (университетское) событие. Каждая команда доказывает «директору СМИ» (преподавателю, тьютору, приглашённому эксперту), что их событие более важное, актуальное, интересное аудитории.

Побеждает та команда, которая выдвинула большее количество аргументов в пользу своего события.

Раздел «**Проектные задания**» включает упражнения, подразумевающие продолжительную индивидуальную и групповую исследовательскую либо самостоятельную творческую деятельность: составление обзоров публикаций на определенную тему с формулировкой тенденций освещения тех или иных событий; поиск информации по персоналиям; поиск информации для уточнения деталей; поиск и уточнение наиболее актуальной информации, выяснение современного состояния дел относительно определенных событий. Данный раздел позволяет преодолеть проблему стремительного устаревания новостных текстов: выполняя задания, включенные в пособие, обучающиеся будут постоянно обращаться к наиболее свежим новостным сообщениям как на родном, так и на изучаемом языке.

Пример задания:

Проект «Тематический».

Выберите сферу жизни, которая вам наиболее интересна: Международные отношения, Благоустройство города, Экономика и производство, Образование, Наука, Культура и искусство, Спорт, Происшествия и т.д. В течение месяца (недели) просматривайте публикации региональных информационных агентств на данную тему.

Подготовьте доклад на основе сделанных наблюдений.

Для того чтобы связать все материалы, в пособии существует сквозной персонаж – журналист Василий Большаков. Он обращается к обучающимся от 1 лица и общается с ними в неформальном ключе. Цель обращения к данному приему – введение учебного материала в контексте межличностного контакта, повышение мотивации к обучению, к анализу актуального информационного фона.

Весь иллюстративный и дидактический текстовый материал разработан на основе аутентичных новостных и аналитических сообщений с разной степенью адаптации. Были использованы как федеральные, так и региональные информационные ресурсы (информационные агентства, крупные Интернет-СМИ). Использованный текстовый материал прежде всего посвящен событиям, произошедшим на территории Российской Федерации (особенно Калининградской области) и Республики Польша.

Пособие рекомендовано для использования при обучении студентов с уровнем владения русским языком А 2 – В 1 – как для аудиторной, так и самостоятельной работы. Материал разделов «Игровые задания» и «Задания для проектов» также можно и целесообразно использовать при дистанционной форме обучения.

THE CONCEPT OF THE TEXTBOOK «IN THE WORLD OF EVENTS»

Fomina Ekaterina Alekseevna, senior teacher of the Russian language Department

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ekaterina.fomina@klgtu.ru

The article deals with the concept of the textbook on Russian as foreign language based on the news, the structure of the textbook consists of sections «Vocabulary. Grammar», «Texts of news», «The game and project assignments» and their subsections. The purpose: the development of appropriate skills of speech activities. The novelty: the material is selected on the basis of authentic news reports. The textbook will help foreign students to navigate in modern news space.

УДК 81'271

ДЕЛОВАЯ И РОЛЕВАЯ ИГРА В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРА РЕЧИ И ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ»

Хабарова Ольга Викторовна, канд. филол. наук, доцент кафедры русского языка

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

Рассматривается деловая и ролевая игра как один из наиболее эффективных методов интерактивного обучения, направленного на формирование ряда важных компетенций, способствующих освоению профессионально-ориентированных социальных ролей студентами вуза. Приводятся примеры игр, которые могут быть использованы в практике преподавания дисциплины «Культура речи и деловое общение», определяются их цели и учебные задачи, которые решаются в процессе игровой деятельности.

В условиях реализации компетентностного подхода, предписанного федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, возрастает значение применения

наряду с традиционными методами обучения в вузе методов интерактивных, основной особенностью которых становится активное взаимодействие между учащимися и преподавателем, что «обеспечивает предпосылки для создания более комфортных условий обучения, позволяющих студентам максимально раскрыть свой творческий потенциал и усваивать получаемые знания в процессе приобретения индивидуального опыта» [1, с. 261].

Одним из таких эффективных методов практического обучения целому ряду дисциплин стала деловая игра. По определению А.А. Вербицкого, она представляет собой форму «воссоздания в образовательном процессе предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида труда. Деловая игра является формой контекстного обучения и в то же время формой квазипрофессиональной деятельности, имеющей черты как учения, поскольку проводится в аудиторных условиях, так и труда, поскольку в ней моделируются реальные производственные процессы и социально-профессиональные отношения занятых на производстве людей» [2].

Успех данного метода обусловлен прежде всего тем, что он позволяет сформировать навыки постановки, анализа и решения конкретных проблем в игровой форме, а также навыки взаимодействия в коллективе. В процессе решения учебных задач деловая игра учит концентрировать внимание ее участников на главных аспектах проблемных вопросов и устанавливать причинно-следственные связи, принимать и учитывать альтернативные точки зрения, что в итоге способствует освоению профессионально-ориентированных социальных ролей. Кроме того, игровая форма не только призвана активизировать познавательную деятельность учащихся, но и стимулирует развитие эмоционального интеллекта, служит средством формирования мотивации, что во многом определяет успех процесса обучения в целом.

В структуре деловой игры, как отмечает А.М. Айламазьян, выделяются три основных компонента. Первый – роли, которые исполняют участники. Действующими лицами в деловой игре являются учащиеся, организуемые в команды и выполняющие индивидуальные или командные роли. Игровая среда при этом представляет собой «профессиональный, социальный или общественный контекст имитируемой в игре деятельности специалистов». Вторым компонентом является исходная ситуация, то есть способ организации игры. Третий компонент – это ролевые действия, которые выполняют учащиеся. Они тесно связаны с ролью, определяющей «различие интересов участников и их побудительных стимулов, и составляют основную, далее неделимую единицу деловой игры» [3, с. 16]. Таким образом, деловая игра является одной из разновидностей ролевой игры, в которой моделируется ситуация делового общения. Необходимо учитывать тот факт, что студенты вуза не являются специалистами в полной степени, поэтому цель деловой игры в вузе, в которой «учебно-познавательная деятельность построена на имитации профессиональной деятельности» – «сформировать определенные навыки и умения студентов в их активном творческом процессе» [4].

Деловая игра должна включать в себя определенные этапы:

1. Постановка целей, задач, формирование команд.
2. Ознакомление с правилами деловой игры, правами и обязанностями, то есть непосредственно распределение ролей, определение ролевых отношений.
3. Выполнение заданий участниками.
4. Обсуждение игры, которое может включать в себя выступление экспертов с критериями оценки деятельности, обмен опытом участников деловой игры, а также выступление преподавателя с научным обобщением.
5. Подведение итогов, то есть заключение о результатах деловой игры [5, с.26].

Подготовка и проведение деловых игр включает в себя серьезную организационную работу, которая в большей степени проводится преподавателем. Именно он определяет цель игры, разрабатывает или адаптирует сценарий, распределяет роли, готовит необходимый раздаточный материал. При ее проведении «преподаватель направляет участников, выводит из тупика, создает новые проблемные ситуации, изменяет направление игры» [6, с. 50], если такая необходимость возникла. Весьма активна роль преподавателя и на этапе оценки результатов и подведения итогов игры.

Метод деловой и ролевой игры, несомненно, является достаточно эффективным в практике преподавания дисциплины «Культура речи и деловое общение», которая входит в основную профессиональную образовательную программу высшего образования программы бакалавриата по направлениям подготовки 35.03.03 – Агрехимия и агропочвоведение и 35.03.04 – Агрономия.

Успешное освоение данной дисциплины позволяет сформировать ряд компетенций, составляющих основу общей профессиональной компетентности. Студенты должны научиться грамотно строить коммуникацию «исходя из целей и ситуации», используя «коммуникативно приемлемые стиль общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами»; владеть деловой перепиской и навыками ведения делового разговора на государственном языке Российской Федерации [7, с. 3].

Метод деловой и ролевой игры целесообразно использовать на разных этапах обучения, исходя из тех учебных задач, которые являются актуальными в определенный момент, однако все же деловые игры, в которых моделируются ситуации, предполагающие комплексное владение навыками деловой коммуникации и требующие серьезной теоретической подготовки (например, деловые игры «Деловые переговоры», «Собеседование при приеме на работу» и др.) эффективны на завершающем этапе обучения. Когда студенты только начинают изучать дисциплину «Культура речи и деловое общение», более уместно применение имитационных упражнений, цель которых – «предоставить студентам возможность в творческой обстановке закрепить те или иные навыки, акцентировать внимание на каком-либо важном понятии, категории, законе. В условии имитационного упражнения должно содержаться обязательное противоречие, элемент проблемности» [4]. На начальном этапе также полезно включать в процесс обучения ролевые игры, способствующие формированию и развитию базовых навыков успешной коммуникации и поведения в конфликтных ситуациях.

В данной статье мы рассмотрим ролевые и деловые игры, а также некоторые коммуникативные упражнения, которые могут быть эффективно использованы на занятиях по культуре речи и деловому общению, определим учебные задачи, которые они решают.

1. Игра «Крокодил». Цель данной игры – закрепить и актуализировать теоретические знания учащихся по пройденным темам. Она может применяться на разных этапах обучения, однако все же, на наш взгляд, ее уместно использовать в ситуации, когда студенты только начинают знакомство с основными понятиями и категориями дисциплины (после 1-2 лекций), так как игра носит развлекательный характер и призвана в большей степени мотивировать учащихся.

Правила игры: преподаватель заранее готовит карточки, на которых указаны изученные ранее термины. Участник получает карточку и должен, не издавая ни звука, используя только жесты, мимику, пластику движения, «объяснить» обозначенное понятие. Тот, кто угадал, принимает эстафету.

2. Ролевая игра «Манипулятор». Цель игры – научиться распознавать различные способы манипуляции и противостоять им. Игра может использоваться на этапе, когда студенты приступают к изучению законов, правил и приемов общения.

Правила игры: участники ролевой игры разбиваются на пары. Один из участников – «манипулятор», который стремится использовать различные манипулятивные приемы (их можно перечислить в карточке, которую получает участник), задача другого – соблюдая нормы этикета, учитывая нравственную составляющую вопроса, противостоять давлению.

Примеры карточек для участников. Ситуация: встречаются два приятеля (не слишком близкие друзья, но достаточно давно знают друг друга). Первый просит в долг деньги (5000 рублей), точно зная о том, что они у приятеля есть. Второй опасается давать в долг, так как ранее подобных ситуаций не возникало, но при этом и отказать сложно: сумма не слишком большая, но и терять деньги в случае, если знакомый долг не отдаст, не хочется. Рекомендуемые манипулятивные приемы: лесть («Я всегда считал тебя добрым и отзывчивым человеком...»); провоцирование жалости («У меня сейчас очень серьезные финансовые проблемы, мне больше просто не к кому обратиться...»); шантаж («Если ты мне не поможешь, я крайне разочаруюсь в тебе...») и др.

Примеры ситуаций, которые могут быть разыграны на занятии: настойчивый продавец в магазине и сомневающийся покупатель (приемы: обман («Вы больше нигде не купите такие джинсы, это эксклюзивный товар!»), безальтернативный выбор («Так вы какие джинсы берете: серые или голубые?»), быстрая речь и др.); молодой человек, читающий в парке на скамейке книгу, и молодая мать с маленьким ребенком, которая просит его уступить им место, хотя в парке достаточно свободных лавок и др.

3. Упражнение «Комплимент». Цель – формирование навыков конструктивного сотрудничества в коллективе, установления контакта и доброжелательной рабочей атмосферы. Комплимент

в данном случае должен соответствовать нормам делового этикета: не следует оценивать внешность, стиль одежды, использовать манипулятивные приемы (например, лесть) в стремлении расположить к себе партнера.

Правила: участники садятся в круг, берут в руки мяч. Тот, у кого он в данный момент, бросает мяч другому участнику и делает ему комплимент. Выбор партнера должен носить случайный характер и заранее не обсуждается. Человек, поймавший мяч, благодарит за комплимент и бросает мяч другому участнику игры.

4. Упражнение «То, что нас объединяет». Цель – развитие навыков взаимодействия в коллективе, формирование способности устанавливать и поддерживать контакт.

Правила: все присутствующие на занятии садятся в круг, каждый по очереди обращается к соседу слева, называя то качество, которое его с ним объединяет. Например: «Андрей, я считаю, что мы с тобой оба одинаково трудолюбивы». Партнер должен согласиться, указав при этом на различия. Например: «Я согласен, но только ты в отличие от меня (я в отличие от тебя)...» Обе фразы должны представлять собой комплимент.

5. Деловая игра «Деловой этикет». Цель игры – формирование навыков коммуникации в ситуации делового общения в соответствии с принципом иерархичности, навыков поведения в конфликте, способности конструктивно формулировать критические замечания и адекватно реагировать на них.

Правила игры: участники разбиваются на пары. Каждой паре выдаются карточки, на которых они могут прочитать начало диалога. В нем описывается конфликтная ситуация, диалог строится с нарушением норм делового этикета (грубое, фамильярное обращение, отсутствие субординации, некорректная критика, чрезмерная эмоциональность, перекладывание ответственности и т.д.). Учащиеся должны разыграть предложенную ситуацию делового общения (развить ее), учитывая предложенные роли и этикетные правила, выработать оптимальный вариант разрешения конфликта. Роли в одной и той же ситуации могут меняться: например, начальник – сотрудник, сотрудник – сотрудник. Возможные варианты ситуаций:

Ситуация 1. Идет работа над важным проектом, сотрудник допускает очередную ошибку при оформлении документации.

А: Слушай, ты опять неправильно оформил таблицу! Сколько раз можно объяснять!!! Ты вообще не соображаешь, что делаешь?

Б: Знаешь, я сделал так, как ты и объяснил в прошлый раз. Ты просто сам ничего не понимаешь и не умеешь нормально объяснять! Научись сначала сам!

Ситуация 2. Сотрудник дважды за неделю опоздал на работу (опоздание незначительное, 5-10 минут).

А: Как ты считаешь, это нормально опаздывать второй раз за неделю? Что на этот раз придумаешь? Какое оправдание???

Б: Да ладно! Всего-то на 7 минут опоздал, тем более я вообще ни при чем: авария была на дороге, что я должен был делать по-твоему??? и др.

6. Деловая игра «Жалоба». Цель игры – формирования навыков взаимодействия с клиентом, разрешения конфликтных ситуаций, формирование стрессоустойчивости. Данная игра может быть реализована и в форме телефонного разговора. Целесообразно проводить данную игру на этапе, когда учащиеся уже знакомы с текстовыми нормами официально-делового стиля речи, чтобы была возможность предложить студентам самостоятельно подготовить рекламации, исходя из предложенных ситуаций (например, в качестве домашнего задания).

Правила игры: участники разбиваются на пары. Первый участник – сотрудник фирмы (преподавателю стоит заранее подготовить визитные карточки для сотрудников, где указана занимаемая должность, место работы), второй – клиент, у которого возникла проблема. Сотрудник должен выслушать клиента, предложив не менее двух вариантов решения конфликта. Для клиента тоже необходимо подготовить карточки, в которых будет содержаться инструкция, определяющая его поведение в соответствии с предложенной ролью и психотипом. В результате сотрудник и клиент должны прийти к соглашению. Варианты ситуаций:

Ситуация 1. Сотрудник – менеджер по продажам в фирме, которая реализует садовый инвентарь и инструмент «Садовый». На прошлой неделе клиент приобрел инструмент, но оказалось, что изделие имеет незначительный дефект (например, двигатель бензопилы периодически глохнет).

Клиент обращается к сотруднику, предъявляет претензию, требует решить проблему. Клиент – мужчина средних лет, спортивного телосложения. Его отличает фамильярный стиль общения (обращение на «ты», грубоватая речь, жаргонная лексика, но без прямых оскорблений), он достаточно эмоционален.

Ситуация 2. Сотрудник – менеджер по продажам садовых растений и удобрений в фирме «Ваш сад». К нему приходит пожилая женщина, которая приобрела удобрение, использовала его, но, как ей кажется, средство неэффективно. Пожилая женщина – начинающий садовод, она плохо разбирается в этой сфере, часто переспрашивает, так как не владеет терминологией, не на все вопросы менеджера может дать ответ.

7. Деловая игра «Собеседование при приеме на работу». Цель – формирование навыков коммуникации и самопрезентации в деловой сфере, формирование стрессоустойчивости. Проводить эту игру уместно на этапе, когда учащиеся заканчивают изучение темы «Официально-деловой стиль речи: письменное деловое общение», знакомятся со структурой деловых документов, правилами их оформления и сами составляют свое резюме (учитывая тот факт, что студенты, как правило, не имеют опыта работы по специальности, резюме может носить гипотетический характер, например, они описывают свой профессиональный путь через 10 лет после окончания вуза), готовят рекомендации с предыдущих мест работы.

Правила игры: участники делятся на группы, один из них – менеджер по подбору персонала в компании, второй – директор фирмы, другие участники (2-3 человека) – кандидаты на вакантную должность, которые конкурируют друг с другом. Необходимо провести собеседование, учитывая условия, которые определяют конкретную ситуацию. Преподавателю следует заранее перечислить существующие вакансии, чтобы у студентов была возможность выстраивать самопрезентацию в соответствии с предъявляемыми требованиями. В качестве домашнего задания всем студентам, присутствующим на занятии, можно предложить написать заявление о приеме на работу.

Ситуация 1. Агропромышленному холдингу требуется специалист на должность агронома. Должностные обязанности: выполнение работ по посеву культур; кормозаготовка; разработка и внедрение технологии по борьбе с вредителями, болезнями растений, сорняками; контроль выполнения работ по сбору, транспортировке к местам хранения и хранения собранного урожая и др. Требования к кандидату: кандидат на должность помимо профильного образования (высшее, средне-специальное) должен иметь опыт работы в данной области, уметь разрабатывать календарные графики по уходу за посевами, применять современные технологии в культивировании, иметь права категории В.

Ситуация 2. В компанию, специализирующуюся на производстве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, требуется на постоянную работу сотрудник на должность инженера по качеству. Должностные обязанности: организация работ по контролю качества выпускаемой пищевой продукции в соответствии с требованиями стандартов; контроль выполнения внутреннего аудита; разработка мероприятий по повышению качества продукции, новых систем менеджмента качества; разработка методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции; анализ информации, полученной на различных этапах производства продукции, рекламаций и причин возникновения брака и др. Требования к кандидату: высшее профессиональное образование; опыт работы на производстве с аналогичным функционалом (данные вакансии размещены на сайте hh.ru).

На этапе подготовки к деловой игре «Собеседование при приеме на работу» необходимо заранее обсудить с менеджером и директором методику проведения собеседования и презентации компании, сформулировать обязательные и дополнительные вопросы к кандидатам.

8. Деловая игра «Переговоры». Цель игры – формирование навыков проведения деловых переговоров и деловой коммуникации в целом, навыка принятия управленческих решений.

Правила игры: студенты делятся на группы и проводят деловые переговоры. Можно предложить учащимся большое количество разнообразных ситуаций, в которых им необходимо реализовать себя, действуя в соответствии с обозначенными условиями. Например:

Вариант 1. Участники делятся на две команды (4-6 человек), первая команда – представители компании-поставщика сельхозоборудования, вторая – потенциальные покупатели. Командам дается время на подготовку, затем два представителя обеих команд (по одному участнику из каждой) проводят переговоры о закупке оборудования. Задача поставщика – добиться приобретения товара.

В условиях жесткой конкуренции на рынке он может предложить скидку 3% и гарантийное обслуживание продукции, однако для этого необходимо увеличить размер партии товара. Покупатель, с одной стороны, заинтересован предложением, но, с другой стороны, в данный момент ограничен в средствах и не сможет сразу оплатить всю партию. Его задача – добиться рассрочки платежа, увеличить размер скидки, но он также может рассмотреть и предложения других поставщиков оборудования. Задания для каждой группы формулируются на отдельных карточках.

Вариант 2. Участники игры делятся на пары (3-4 пары), в каждой паре определяется руководитель и его заместитель. Заместитель должен убедить директора фирмы в том, что сотрудников необходимо отправить в командировку с целью прохождения обучения и повышения квалификации. Его цель – способствовать тому, чтобы как можно больше сотрудников прошли обучение. Директор не уверен в эффективности этого мероприятия, при этом он обеспокоен тем фактом, что в течение некоторого времени сотрудники будут отсутствовать на своих рабочих местах и соответственно не смогут исполнять свои должностные обязанности, и это может негативно сказаться на деятельности компании. Кроме того, предприятию необходимо изыскать дополнительные средства, не предусмотренные бюджетом, решить организационные вопросы. В результате участники игры должны выработать компромиссный вариант решения проблемы. Студенты, принимающие участие в деловой игре, не должны присутствовать при переговорах других пар, чтобы сформировать самостоятельный подход и не копировать приемы, которые уже использовались ранее. Вывод о том, насколько успешны были переговоры, делается на этапе рефлексии и подведения итогов игры.

Вариант 3. Участники игры также делятся на пары и проводят переговоры. Один из них – директор фирмы, второй – сотрудник, цель которого – добиться увеличения заработной платы. Он должен привести аргументы, которые должны убедить директора в том, что его требования обоснованны и рациональны. Директор обладает ограниченным материальным ресурсом, и повышение заработной платы сотрудникам в данный момент не входило в его планы.

Предложенные в данной статье сценарии деловых и ролевых игр наглядно демонстрируют, что данный метод не только способствует решению ряда важных педагогических задач, но и позволяет подготовить студентов к конструктивному взаимодействию в профессиональной сфере. Практическая направленность подобных игр дает возможность сформировать и закрепить базовые навыки деловой коммуникации, служит мощным мотивационным средством, определяя развитие познавательных и творческих способностей учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т.В. Нечаева, Е.Н. Ложкомоева Особенности использования деловых и ролевых обучающих игр в сфере высшего образования // Мир науки, культуры, образования. – № 2 (69). – 2018. – С. 261-263.
2. Вербицкий А.А. Деловая игра в компетентностном формате // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/delovaya-igra-v-kompetentnostnom-formate/viewer> (дата обращения 01.09.2022).
3. Айламазьян А.М. Актуальные методы воспитания и обучения: деловая игра. – М.: Владос-пресс, 2000 – 80с.
4. Ловчева Л. В. Деловая игра как один из активных игровых методов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 23. – С. 42–46. – Режим доступа URL: <http://e-koncept.ru/2016/56389.htm> (дата обращения 22.08.2022).
5. Шейхова М. С., Волосникова А.С. Деловая игра как способ формирования компетенций будущих специалистов сельскохозяйственной сферы // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № S2-3(32). – С. 23-30.
6. Бургат В.В. Деловая игра как метод активного обучения // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2014. – № 1 (19). – С. 48-50.
7. Рабочая программа модуля «Основы деловых коммуникаций» QD-8.1/РПМ-309. (21.02) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ». – Выпуск: 30.06.2021, версия V.3. – 18 с.

BUSINESS AND ROLE-PLAYING IN THE PRACTICE OF TEACHING THE DISCIPLINE "CULTURE OF SPEECH AND BUSINESS COMMUNICATION"

Khabarova Olga Viktorovna, Candidate of Philology. Associate Professor
of the Department of Russian Language

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: olga.habarova@klgtu.ru

The article considers business and role-playing as one of the most effective methods of interactive learning aimed at the formation of a number of important competencies that contribute to the development of professionally-oriented social roles by university students. Examples of games that can be used in the practice of teaching the discipline "Culture of speech and business communication" are given, their goals and educational tasks are determined, which are solved in the process of students' gaming activities.

УДК 378 (06)

ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ЧТЕНИЮ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО

Чуксина Ирина Георгиевна, д-р пед. наук, профессор

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

Проблема обучения иностранных студентов чтению профессионально ориентированных текстов на неродном языке относится к числу ключевых в учебном процессе. Рассмотрены и охарактеризованы основные этапы работы с текстом на занятиях русского языка как иностранного, описаны основные особенности каждого этапа, приведены задания, нацеленные на переход от до-речевых к коммуникативным упражнениям и далее к продуктивной речевой деятельности.

Процесс формирования профессиональной компетенции иностранных студентов основывается на системном подходе к овладению языком специальности. Изучение языка специальности студентами на занятиях по русскому языку как иностранному базируется на обучении чтению профессионально ориентированных текстов, учитывающих профильную ориентацию и способных повысить их мотивацию к изучению языка. Следует отметить, что профессионально ориентированные тексты представляют наибольшую сложность для иностранных студентов младших курсов, эти тексты требуют определённой языковой и речевой подготовки иностранцев. Практика преподавания русского языка иностранцам показывает, что после предвузовской подготовки «...достичь такого уровня владения языком специальности, который позволил бы иностранным студентам без труда включиться в учебный процесс наравне с русскими студентами, – очень трудная и практически невыполнимая задача» [1, с. 58], при чтении научно-учебных текстов по специальности они испытывают серьёзные затруднения в понимании и осмыслении их содержания. Объясняется это поздним приездом иностранцев на предвузовскую подготовку в Россию по различным причинам - вместо предусмотренных Программой девяти месяцев и положенных восьмисот аудиторных часов русского языка, составляющих первый сертификационный уровень и необходимых для обучения на первом курсе, иностранные студенты поступают на первый курс, владея языком в объеме двухсот пятидесяти – четырёхсот часов, т.е. в объеме базового уровня 1 [2].

Поэтому перед преподавателем-русистом стоит очень непростая задача, требующая от него значительных усилий, так как обучение иностранных студентов чтению профессионально ориентированных текстов на неродном языке, как средству формирования предметной компетенции будущих специалистов, пониманию прочитанного, его осмыслению, извлечению и запоминанию содержательной информации и тех языковых средств, которыми информация выражается, сложная и трудоёмкая работа.

Как отмечают специалисты, одна из приоритетных целей обучения русскому языку иностранных студентов – нефилологов – обучение чтению как рецептивному виду речевой деятельности, нацеленному на восприятие и осмысление содержания письменного текста, извлечение из текста максимум значимой информации в соответствии с коммуникативной установкой [3].

В зависимости от целевой установки выделяют следующие виды учебного чтения, систематизированные С. К. Фоломкиной: изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое [4].

Просмотровое чтение предполагает получение общего представления о содержании текста, его тематике. Для получения самой общей информации о тексте достаточно ознакомиться с содержанием заголовка текста, подзаголовков, первых слов, ключевого предложения, фраз, отдельных абзацев.

Поисковое чтение ставит своей задачей умение обнаруживать в тексте конкретную содержательную информацию, относящуюся к определенной теме (проблеме).

Ознакомительное чтение направлено на извлечение из текста только основной информации и контроля её понимания. Это чтение всего текста полностью, в быстром темпе, с пониманием его содержания примерно на 75%, умением определять главную идею текста, отличать основную информацию от второстепенной.

Изучающее чтение ставит своей целью полное понимание и максимально точное освоение как главной, так и второстепенной информации, содержащейся в тексте, с вдумчивым анализом содержания текста и его запоминанием для дальнейшего адекватного воспроизведения прочитанного текста.

В процессе работы с текстом в методике преподавания чтению иностранцам выделяется три основных этапа и предлагается система упражнений по обучению разным видам чтения: предтекстовые, притекстовые и послетекстовые.

Целью предтекстового этапа является снятие сложностей понимания и прочтения текста по специальности, семантизация новой лексики при помощи подбора синонимов, антонимов, толкования, перевода, ознакомление с терминами специальности в тексте, способствующими пополнению словарного запаса, отработка грамматических явлений для понимания структуры текста, формирование умений прогнозирования содержания текста.

Целью притекстового этапа является чтение текста с отработкой умений студентов ориентироваться в нём, даётся установка на понимание не только главной информации текста, но и деталей при изучающем чтении с одновременным осмыслением содержания текста.

Послетекстовый этап направлен на контроль понимания содержания прочитанного текста, проверку качества усвоения новой лексики и терминологии, подготовку к выходу в устную и письменную речь.

На занятиях по обучению языку специальности преподаватели кафедры русского языка используют различные виды чтения, но основное внимание на младших курсах уделяется изучающему чтению, при котором предполагается вдумчивая, интенсивная работа над текстом, часто требующая неоднократного к нему возвращения для снятия трудностей, связанных с восприятием новой лексики, преимущественно терминологической, незнакомых синтаксических конструкций, извлечение из текстов максимум профессионально значимой информации при полном постижении содержания текста и адекватности его понимания. Таким образом, работа с учебными текстами профессиональной тематики, связанная со специальностью иностранного студента, является основной составной частью обучения русскому языку иностранных студентов первого и второго курсов.

С этой целью на кафедре русского языка Калининградского государственного технического университета разрабатываются учебные пособия для работы на занятиях по русскому языку с иностранными студентами, обучающимися по разным специальностям. Цель создания таких пособий – обучение чтению учебно-научной литературы с отработкой специальной лексики и терминологии.

Важно отметить, что успех обучения во многом определяется качеством отбора текстового материала и методическими приёмами работы с текстом. Поэтому при отборе и редактировании учебно-научных текстов преподавателям русского языка как иностранного необходима консультация преподавателей – предметников основных кафедр, рекомендации учебников и учебных пособий по специальным дисциплинам, которые используют студенты при подготовке к занятиям.

В связи с этим для обучения чтению нами были выбраны и отредактированы учебные тексты и подготовлены задания для работы над текстами по дисциплине «Ихтиология», изучаемой студентами бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» и 35.03.09 «Промышленное рыболовство».

Цель заданий – совершенствование навыков чтения учебно-научной литературы. Основное внимание в них уделено изучающему чтению, при котором предполагается вдумчивая, интенсивная работа над текстом, запоминание содержательной информации и тех языковых средств, которыми она выражается. Скорость изучающего чтения должна быть не менее 50-60 слов в минуту, полнота понимания – 90%.

Задания по совершенствованию навыков изучающего чтения сгруппированы по тематическому признаку: 1. Внешние признаки рыбы. 2. Форма тела рыб. 3. Мышцы, скелет и кожа рыб. 4. Цвет предмета. 5. Органы пищеварения. 7. Органы дыхания. 8. Органы кровообращения. 9. Нервная система, органы чувств. Каждая тема состоит из 3 – 4 текстов, знакомящих студентов с ключевыми понятиями курса «Ихтиология». Внутри каждой темы имеется несколько типов заданий: предтекстовые – обращают внимание на композиционные особенности текста и развивают умение свободно ориентироваться в его синтаксической структуре, притекстовые задания акцентируют внимание на существенных вопросах содержания, послетекстовые – контролируют понимание текста и подготавливают к его воспроизведению.

Каждой теме заданий для совершенствования навыков изучающего чтения предпослан словарь, в котором даётся перечень необходимых лексических единиц, обеспечивающих понимание текстов.

Приведем пример работы с конкретным текстом «*Внешние признаки рыбы*».

Перед чтением текста выполняются предтекстовые задания, направленные на снятие лексико-грамматических трудностей.

Задание 1. Прочитайте слова и словосочетания, значение незнакомых слов определите по словарю.

1. Голова, туловище, спина, брюхо, хвост, плавник, жабры, чешуя.
2. Хвост, хвостовой стебель, хвостовая часть.
3. Жабры, жаберная крышка, жаберная перепонка, щель, складка.
4. Чешуя, чешуйка, чешуйчатый покров.
5. Плавник, плавать, плыть, пловец, плавниковый, плавающий, плывущий.
6. Плавник спинной, брюшной, грудной, анальный, хвостовой.
7. Кайма, окаймлять; выступ, складка; плавный, резкий, голый.

Задание 2. Назовите существительные, от которых образованы прилагательные:

Спинной, брюшной, грудной, жаберный, хвостовой, плавниковый, чешуйчатый.

Задание 3. Слова и словосочетания из скобок поставьте в нужной форме.

1. Тело рыб удивительно приспособлено к (жизнь в воде).
2. У рыб не резких границ между (голова, туловище и хвост).
3. Пространство между концом анального и началом хвостового плавника называется (хвостовой стебель).
4. У большинства рыб туловище, хвост и частично голова покрыты (чешуя).

Задание 4. Поставьте вместо точек нужные глаголы.

1. Голова плавно ... в туловище, которое ... от жаберной крышки и ... до начала анального плавника.
2. Горлом ... пространство между жаберными перепонками и основанием грудных плавников.
3. Жаберная перепонка, поддерживаемая лучами, ... складку, окаймляющую жаберную крышку.

Слова для справок: переходит, начинается, продолжается, называется, представляет собой.

После предтекстовой работы следует чтение учебного текста с выполнением притекстовых заданий.

Задание 5. Определите содержание текста по заголовку. Скажите, о чём может идти речь в тексте с таким названием? Прочитайте текст.

Внешние признаки рыбы

Тело рыб удивительно приспособлено к жизни в воде. Тело большинства рыб имеет продолговатую, слегка заострённую спереди форму. Оно лишено заметных выступов, которые мешали бы движениям в воде. У рыб нет резких границ между головой, туловищем и хвостом.

Голова плавно переходит в туловище, которое начинается от жаберной крышки и продолжается до начала анального плавника, далее следует хвостовая часть. Пространство между концом анального и началом хвостового плавника называется хвостовым стеблем.

На голове различаются следующие части: рыло – это пространство от конца морды до переднего края глаза; щека – это участок от глаза до заднего края предкрышечной кости; лоб – это промежуток между глазами. Горлом называют пространство между жаберными перепонками и основанием грудных плавников. Жаберная перепонка, поддерживаемая лучами, представляет собой складку, окаймляющую жаберную крышку.

У большинства рыб туловище, хвост и частично голова покрыты чешуёй. Лишь у немногих рыб кожа бывает голой.

Проверка понимания прочитанного текста осуществляется с помощью следующих заданий.

Задание 6. Ответьте на вопросы.

1. Какую форму имеет тело большинства рыб?
2. Как называется пространство между концом анального и началом хвостового плавника?
3. Что представляет собой жаберная перепонка?

Задание 7. Закончите следующие предложения.

1. Тело большинства рыб имеет...
2. Пространство между концом анального и началом хвостового плавника называется...
3. Рыло – это пространство от конца морды до ...
4. Лоб – это ...

Задание 8. Найдите в тексте предложения, построенные по следующим моделям:

- 1) что – это что;
- 2) что называется чем;
- 3) что имеет что;
- 4) что представляет собой что.

Задание 9. Обратите внимание на структуру текста и принцип выделения в нём абзацев.

Задание 10. Нарисуйте рыбу, напишите на рисунке названия частей тела рыбы.

Задание 11. Нарисуйте форму тела большинства рыб. По рисунку восстановите текст предложения.

Задание 12. Подготовьтесь к рассказу о внешних признаках рыбы. Для этого ещё раз просмотрите текст, выделите существенные моменты его содержания.

Таким образом, обучение иностранных студентов чтению учебно-научных текстов профессиональной направленности на занятиях русского языка как иностранного на младших курсах с логично и последовательно выстроенной поэтапной работой с профессионально ориентированным текстом на занятии – прямая дорога к продуктивной речевой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сокол М.А., Пахомова Н.Е. Слово и текст: читаем тексты по специальности на уроках русского языка как иностранного // Вестник НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Серия «Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии». Нижний Новгород, 2015. - С. 58–62.

2. Досько С.И. Из опыта организации учебного процесса для иностранцев - первокурсников в техническом вузе / С.И. Досько., Г.М. Левина, Т.В. Васильева // Научный вестник МГТУ ГА, серия «Международная деятельность вузов». -2006. - №102. - С. 97-104.

3. Анохина Т.Я. К проблеме преподавания языковых дисциплин в техническом вузе // Известия МГТУ . -2008. № 1(5).

4. Фоломкина С.К. Обучение чтению на иностранных языках в неязыковом ВУЗе. – М.: Высшая школа, 1987. – С. 23–33.

TEACHING PROFESSIONALLY ORIENTED READING TO STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY IN THE CLASSROOM OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

Chuksina Irina Georgievna, Doctor of Pedagogy Sciences, full professor

Kaliningrad state technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: irina-chuksina@mail.ru

The problem of teaching foreign students to read professionally oriented texts in a non-native language is among the key ones in the educational process. The article discusses and characterizes the main stages of working with text in the classroom of Russian as a foreign language, describes the main features of each stage, provides tasks aimed at moving from pre-speech to communicative exercises and then to productive speech activity.

**VII НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ
В МАШИНОСТРОЕНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

**VII NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
"ADVANCED TECHNOLOGIES, MACHINES AND MECHANISMS
IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION"**

УДК 664.863.813

**ПОДХОД К РАСЧЕТУ ДЛИНЫ СЛИВНОГО ПАТРУБКА
ПИЩЕВОГО АППАРАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
МАССОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ПРОДУКТОВ**

¹Агеев Олег Вячеславович, д-р техн. наук, профессор

²Лизоркина Ольга Анатольевна, заведующая лабораторией

³Самойлова Наталья Владимировна, преподаватель-исследователь

⁴Кокрицкий Марк Эдуардович, студент

⁵Суходольский Эдуард Валерьевич, студент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹oleg.ageev@klgtu.ru; ²olga.lizorkina@klgtu.ru;
³procyon@mail.ru; ⁴fulg23fait@gmail.com; ⁵edwardkgtu@mail.ru

Показана актуальность совершенствования расчетной методики для определения конструктивных параметров сливных патрубков пищевых аппаратов. Сливной патрубок с продуктом интерпретирован как консольная балка, заземленная одним концом и испытывающая прогиб под действием распределенной нагрузки. Путем решения дифференциального уравнения упругой линии балки при граничных условиях получена математическая модель, позволяющая определить длину патрубка с продуктом при заданной стрелке прогиба и прочих параметрах. Установлены зависимости длины детали аппарата от плотности продукта, заданного прогиба и внешнего диаметра патрубка.

Введение

Для повышения технического уровня оборудования пищевой отрасли требуется увеличение надежности и долговечности машин и аппаратов. Повышение производительности технологических линий, снижение веса и улучшение универсальности обуславливают необходимость развития и совершенствования методик расчетов деталей аппаратов и их широкого применения при проектировании.

Многие аппараты пищевой промышленности, предназначенные для обработки жидких сред, снабжены трубопроводами и патрубками для слива продукта. С целью обеспечения надёжности и долговечности указанных элементов оборудования выполняются проектировочные расчеты для определения размеров деталей, при которых сохраняется целостность в заданных условиях эксплуатации. Важное место при этом занимает расчет на статическую прочность.

Сведения по расчетам на прочность деталей аппаратов пищевого машиностроения содержатся в научной и справочной литературе. Однако опыт работы проектно-конструкторских организаций показывает, что имеется потребность в развитии методик прочностных расчетов ряда деталей, специфичных для пищевого машиностроения. Проектирование трубопроводов и сливных патрубков аппаратов пищевых систем должно проводиться с учётом особенностей технологических процессов и физико-механических свойств различного сырья. В связи с этим, задача совершенствования расчетной методики для определения конструктивных параметров сливных патрубков оборудования является актуальной.

Постановка задачи

Целью настоящей работы является определение аналитической зависимости конструктивной длины сливного патрубка аппарата от удельного веса пищевого продукта при заданном допустимом прогибе конца указанного патрубка.

Рассмотрим патрубок для слива пищевого продукта из аппарата (рис. 1). Деталь выходит из корпуса аппарата на длину l . Внутренний диаметр патрубка составляет d , толщина стенки равна b . Допустимый прогиб на конце патрубка обозначим h . Удельный вес продукта составляет $\gamma_{пр}$, удельный вес нержавеющей стали равен $\gamma_{ст}$, модуль упругости материала – E . Необходимо определить длину патрубка l , при которой прогиб на конце равен h .

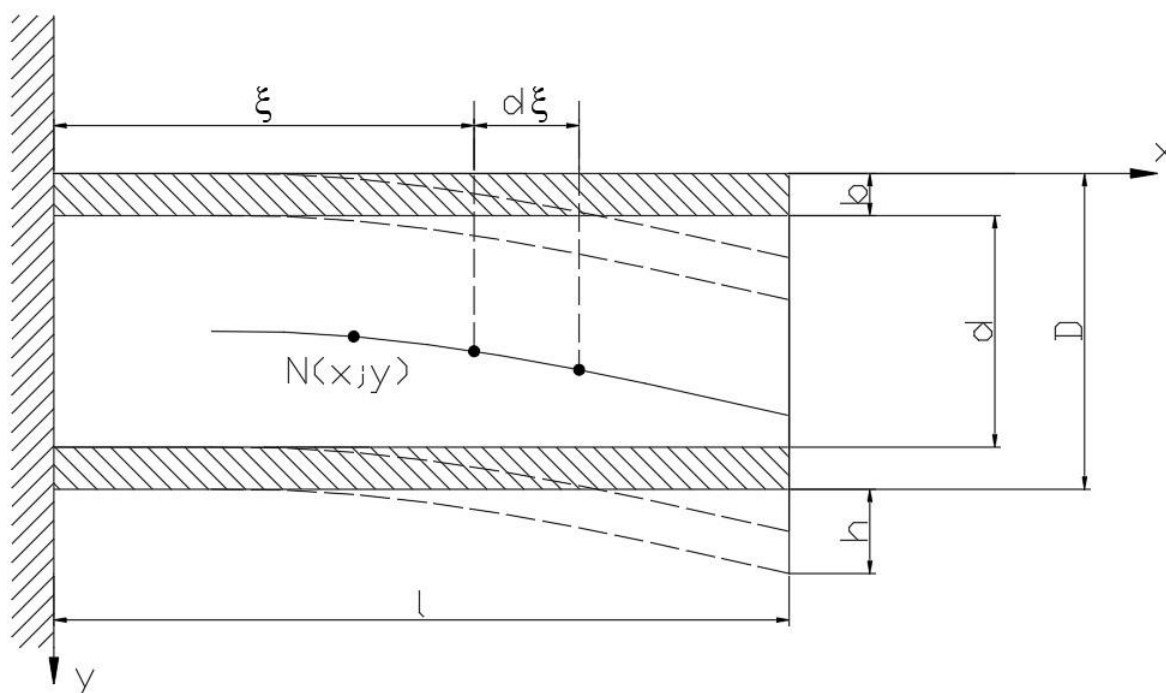


Рис. 1. Патрубок для слива пищевого продукта из аппарата

Разработка математической модели

Интерпретируем патрубок как консольную балку, нагруженную равномерно распределенной нагрузкой q . Под действием нагрузки балка испытывает изгиб. Сечения балки перемещаются перпендикулярно к первоначально прямой оси балки и одновременно поворачиваются. Во многих случаях по эксплуатационным и конструктивным соображениям максимальные прогибы элементов технологических аппаратов ограничиваются определенной величиной – допусковым прогибом h . По величине h необходимо определить пролёт l балки. На элемент трубы $d\xi$ (рис. 1) действует элементарная нагрузка $q \cdot d\xi$. Момент нагрузки относительно точки N с координатами $(x; y)$ составит $q \cdot (\xi - x)d\xi$, откуда изгибающий момент:

$$M = \int_x^l q \cdot (\xi - x) d\xi = q \cdot \frac{(l - x)^2}{2}. \quad (1)$$

Запишем известное приближенное дифференциальное уравнение упругой линии консольной балки:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{E \cdot Y}, \quad (2)$$

где Y – момент инерции, M – изгибающий момент.

Подставим выражение (1) в уравнение (2) и получим:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{q}{2 \cdot E \cdot Y} \cdot (l - x)^2. \quad (3)$$

Решение дифференциального уравнения (3) в общем виде выглядит следующим образом

$$y(x) = \frac{q}{24 \cdot E \cdot Y} \cdot (l - x)^4 + C_1 \cdot x + C_2. \quad (4)$$

Рассмотрим граничные условия. В приваренном к корпусу аппарата конце патрубка $x=0$; $y=0$; $y'=0$.

$$C_1 = \frac{q \cdot l^3}{6 \cdot E \cdot Y}; \quad C_2 = -\frac{q \cdot l^4}{24 \cdot E \cdot Y}. \quad (5)$$

Подставим выражение (5) в уравнение (4) и получим:

$$\begin{aligned} y(x) &= \frac{q}{24 \cdot E \cdot Y} \cdot (l - x)^4 + \frac{q \cdot l^3}{6 \cdot E \cdot Y} \cdot x - \frac{q \cdot l^4}{24 \cdot E \cdot Y} = \\ &= \frac{q}{24 \cdot E \cdot Y} \cdot (6 \cdot l^2 \cdot x^2 - 4 \cdot l \cdot x^3 + x^4). \end{aligned} \quad (6)$$

На основе выражения (6) определим прогиб на конце патрубка:

$$h = \frac{q}{24 \cdot E \cdot Y} \cdot (6 \cdot l^4 - 4 \cdot l^4 + l^4) = \frac{q \cdot l^4}{8 \cdot E \cdot Y}. \quad (7)$$

Также определим угол поворота крайнего правого сечения патрубка относительно первоначально прямой оси балки:

$$\theta = \frac{q \cdot l^3}{6 \cdot E \cdot Y}. \quad (8)$$

Из уравнения (7) получим:

$$l = \sqrt[4]{\frac{8 \cdot E \cdot Y \cdot h}{q}}. \quad (9)$$

Найдём равномерно распределенную нагрузку q , приложенную к балке, и момент инерции площади поперечного сечения балки. Обозначим: q_1 – вес 1 м патрубка, q_2 – вес продукта на 1 м длины патрубка. Тогда общая нагрузка составит $q = q_1 + q_2$.

$$q_1 = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot \gamma_{ст}; \quad (10)$$

$$q_2 = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \gamma_{пр}, \quad (11)$$

где $D = d + b$.

$$q = \frac{\pi}{4} \cdot ((D^2 - d^2) \cdot \gamma_{ст} + d^2 \cdot \gamma_{пр}). \quad (12)$$

Момент инерции круга относительно диаметра равен $\frac{\pi \cdot d^4}{64}$. Следовательно, момент инерции Y площади поперечного сечения патрубка относительно нейтральной оси равен:

$$Y = \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4), \quad (13)$$

Подставим выражение (12), (13) в формулу (9) и получим:

$$l = \sqrt[4]{\frac{E \cdot (D^4 - d^4) \cdot h}{2 \cdot [(D^2 - d^2) \cdot \gamma_{ст} + d^2 \cdot \gamma_{пр}]}}. \quad (14)$$

Математическая модель (14) позволяет исследовать зависимость длины сливного патрубка при заданном значении стрелки прогиба.

Результаты моделирования

На рисунке 2 показаны результаты расчетов длины патрубка при трех различных значениях его диаметра. На рисунке 3 приведены результаты расчетов при трех различных значениях плотности продукта.

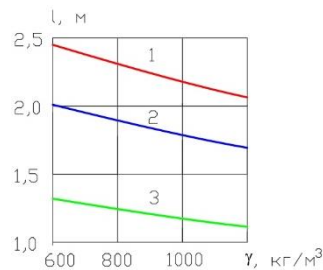


Рис. 2. Зависимость длины патрубка от плотности продукта при трёх различных диаметрах патрубка:
1 – $D_1 = 0,145$ м; 2 – $D_2 = 0,1$ м; 3 – $D_3 = 0,05$ м

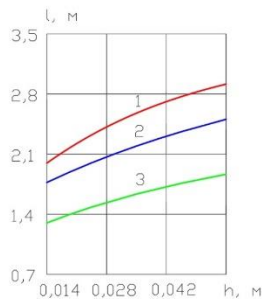


Рис. 3. Зависимость длины патрубка от допустимой стрелки прогиба при различных значениях плотности продукта:
1 – $\gamma_{пр1} = 600$ кг/м³; 2 – $\gamma_{пр2} = 1000$ кг/м³; 3 – $\gamma_{пр3} = 1200$ кг/м³

При вычислениях использованы следующие параметры:

модуль упругости нержавеющей стали: $E = 200 \cdot 10^9$ Н/м²;

значения внутреннего диаметра патрубка:

$d_1 = 0,123$ м = 12,3 см, $d_2 = 0,085$ м = 8,5 см, $d_3 = 0,043$ м = 4,3 см;

значения толщины стенки патрубка:

$b_1 = 0,022$ м = 2,2 см, $b_2 = 0,015$ м = 1,5 см, $b_3 = 0,007$ м = 0,7 см;

значения внешнего диаметра патрубка:

$D_1 = 0,145$ м = 14,5 см, $D_2 = 0,1$ м = 10,0 см, $D_3 = 0,05$ м = 5,0 см;

удельный вес нержавеющей стали: $\gamma_{ст} = 78000$ Н/м³;

удельный вес продукта:

$$\gamma_{\text{пр1}} = 12000 \text{ Н/м}^3, \gamma_{\text{пр2}} = 10000 \text{ Н/м}^3, \gamma_{\text{пр3}} = 6000 \text{ Н/м}^3;$$

заданный допустимый прогиб патрубка:

$$h_1 = 0,044 \text{ м} = 44 \text{ мм}, h_2 = 0,03 \text{ м} = 30 \text{ мм}, h_3 = 0,014 \text{ м} = 14 \text{ мм}.$$

Результаты моделирования на рис. 2 иллюстрируют, что длина патрубка нелинейно и монотонно зависит от плотности продукта. С ростом плотности указанная длина патрубка снижается. Согласно рис. 2 увеличение внешнего диаметра патрубка приводит к росту длины детали.

Рис. 3 демонстрирует, что длина патрубка также нелинейно и монотонно зависит от допустимой стрелки прогиба. С увеличением максимального прогиба возрастает и длина детали. При этом повышение плотности продукта приводит к необходимости сократить длину патрубка при заданной стрелке прогиба.

Заключение

Сливной патрубок пищевого аппарата интерпретирован как консольная балка, защемленная на одном конце и испытывающая прогиб под действием распределенной нагрузки. Путем решения дифференциального уравнения упругой линии балки при граничных условиях получена математическая модель, позволяющая рассчитать длину патрубка при заданной стрелке прогиба. Проведены математические расчеты, в результате которых получены зависимости указанной длины балки от плотности продукта, заданного прогиба и внешнего диаметра патрубка. Показано, что при увеличении плотности продукта нелинейно сокращается длина детали при заданной стрелке прогиба. При этом для увеличения длины патрубка необходимо повышать прочность материала и увеличивать внешний диаметр детали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиомковский, В. М. Прикладная механика / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 286 с.
2. Исаев, В. Н. Основы проектирования / В. Н. Исаев. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 206 с.
3. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 429 с.
4. Jakubowski M., Stachnik M., Sterczyńska M., Matysko R., Piepiórka-Stepuk J., Dowgiałło A., Ageev O.V., Knitter R. CFD analysis of primary and secondary flows and PIV measurements in whirlpool and whirlpool kettle with pulsatile filling: analysis of the flow in a swirl separator. *Journal of Food Engineering*, 2019, Vol. 258, pp. 27-33.
5. Stachnik M., Sterczyńska M., Smarzewska E., Ptaszek A., Piepiórka-Stepuk J., Ageev O.V., Jakubowski M. Rheological Properties of Industrial Hot Trub. *Materials*, 2021, Vol. 14, 7162.

APPROACH TO CALCULATION OF THE LENGTH OF THE DRAIN PIPE OF A FOOD EQUIPMENT WITH DIFFERENT MASS CHARACTERISTICS OF PRODUCTS

¹Ageev Oleg Vyacheslavovich, doctor of engineering sciences, assistant professor

²Lizorkina Olga Anatolevna, lecturer-researcher

³Samojlova Natalya Vladimirovna, lecturer-researcher

⁴Kokritskiy Mark Eduardovich, student

⁵Sukhodolskiy Eduard Valerevich, student

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹oleg.ageev@klgtu.ru; ²olga.lizorkina@klgtu.ru;

³procyon@mail.ru; ⁴fulg23fait@gmail.com; ⁵edwardkgtu@mail.ru

The relevance of the problem of improving the calculation methodology for determining the design parameters of food apparatus discharge branch pipes is shown. Drainage branch pipe with a product is interpreted as a cantilever beam, pinched by one end and experiencing deflection under the action of distributed load. By solving the differential equation of the beam elastic line under the boundary conditions, we got a mathematical model, which allows us to determine the length of the branch pipe with the product with the given deflection arrow and other parameters. The dependences of apparatus part length on product density, specified deflection and outer diameter of the branch pipe have been established.

УДК 536.22

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАБОЧИХ ВЕЩЕСТВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТЕПЛОТЫ. РАСТВОР ЭТАНОЛ-ВОДА

¹Герасимов Анатолий Алексеевич, д-р техн. наук, профессор

²Александров Игорь Станиславович, д-р техн. наук, доцент

³Плавич Андрей Юрьевич, канд. техн. наук, доцент

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия, e-mail: ²igor.aleksandrov@kigtu.ru

Выполнен критический обзор и анализ экспериментальной базы о термодинамических свойствах раствора «этанол-вода». На основе отобранных экспериментальных данных разработано новое уравнение состояния для раствора этанол + вода, которое позволяет рассчитывать все термодинамические свойства и фазовые равновесия в диапазоне температур от начала застывания до 700 К при давлениях до 100 МПа с неопределенностями, близкими к неопределенностям экспериментальных данных.

1. Введение

Водные растворы алифатических спиртов и в частности, этанол + вода, находят широкое применение в промышленности в качестве растворителей, рабочих тел абсорбционных преобразователей теплоты, сверхкритических флюидных технологий и др. Диапазон рабочих параметров достаточно широкий – от температур вблизи точки начала кристаллизации до 700 К. Использование смесей в качестве растворителей и рабочих тел высокоэффективных энергетических циклов имеет ряд преимуществ, так как позволяет изменять свойства вещества, включая и его критические свойства в требуемом либо оптимальном диапазоне температур и давлений. В этом случае для эффективного использования рабочего вещества необходимо иметь фундаментальное уравнение состояния (ФУС), надежно описывающее все термодинамические свойства (ТДС) и фазовые равновесия. В настоящее время, несмотря на успехи молекулярно-кинетической теории, теории фазовых переходов и критических явлений, широкодиапазонные ФУС могут быть разработаны только на основе экспериментальных данных о разнородных ТДС. Также следует иметь ввиду, что в водно-спиртовых растворах происходят процессы ассоциации, поэтому изучение влияния их на структуру ФУС будет важным для дальнейшего развития методологии построения ФУС. В открытой печати отсутствуют публикации, посвященные указанной проблеме для заявленного раствора в широком диапазоне параметров состояния. Следовательно, тема доклада является актуальной и результаты характеризуются научной новизной и значимостью как для дальнейшего решения проблемы построения фундаментальных уравнений состояния и развития теории фазовых переходов и критических явлений растворов, так и для практического использования в инженерной, технологической и научно-исследовательской практике.

Анализ литературных данных о ТДС и фазовых равновесиях бинарной смеси этиловый спирт – вода свидетельствует о том, что эта систем достаточно изучена и несмотря на то, что большинство

данных получены при атмосферном давлении, имеются также и широкодиапазонные исследования в основном p, ρ, T, x -свойств и фазовых равновесий, на основе которых может быть разработано фундаментальное уравнение состояния (ФУС). В данном докладе представлено новое уравнений состояния раствора этанол-вода, а также результаты применения этого уравнения для расчета ТДС.

2. Уравнение состояния смеси этанол-вода

В настоящее время при построении уравнений состояния для смесей, в основном, используют два подхода. В первом подходе уравнение смеси имеет такую же структуру, как и уравнения, составляющих смесь компонентов. При этом коэффициенты уравнения определяются через коэффициенты уравнений компонентов по определенным правилам комбинирования с введением параметров бинарного взаимодействия, которые могут быть как постоянными коэффициентами, так и функциями. Цель исследования заключается в определении правил комбинирования и в определении параметров бинарного взаимодействия. Такой подход может быть реализован, если уравнения компонентов имеют одинаковую структуру. Во втором подходе уравнение смеси представлено двумя слагаемыми – первое это уравнение идеальной смеси, а второе представляет собой избыточную функцию, учитывающую взаимодействия между компонентами раствора. Цель исследования заключается в определении структуры избыточной функции и её параметров, включая параметры бинарного взаимодействия. В данном подходе формы уравнений состояния компонентов могут быть различными. Второй подход является более гибким и, по-видимому, предпочтительным для разработку ФУС смесей с сильно отличающимися по структуре и молярной массе компонентами.

Для рассматриваемой системы в литературе практически отсутствуют единые для жидкой и газовой фазы уравнения состояния. В работе Карабековой с соавторами [1] разработаны уравнения состояния в вириальной форме отдельно для каждой концентрации (для системы этанол + вода при $x = 0,2; 0,5$ и $0,8$ м. д. этанола). Представлены единые уравнения для жидкой и газовой фаз и отдельное уравнение для сверхкритического флюида. Уравнения не позволяют производить расчеты фазовых равновесий, а также всех термодинамических свойств при произвольной концентрации раствора. Таким образом, можно сделать вывод, что разработка фундаментального уравнения состояния бинарной системы этанол + вода актуальна, новое уравнение будет иметь как научную, так и практическую ценность.

Анализ уравнений состояния растворов показал, что наиболее перспективным, по-видимому, будет уравнение состояния, представленное в виде зависимости приведенной свободной энергии Гельмгольца α от приведенной плотности δ , приведенной температуры τ и мольной доли компонентов x [2]

$$\alpha(\delta, \tau, x) = \alpha^0(\rho, T, x) + \alpha^r(\delta, \tau, x) \quad (1)$$

где $\alpha(\delta, \tau, x)$ – свободная приведенная энергия Гельмгольца смеси; $\alpha^0(\rho, T, x)$ – идеальная часть энергии Гельмгольца; $\alpha^r(\delta, \tau, x)$ – избыточная часть энергии Гельмгольца; $\delta = \rho/\rho_r(x)$; $\tau = T_r(x)/T$; $\rho_r(x)$, $T_r(x)$ – параметры приведения (псевдокритические свойства), определяемые по правилу комбинирования, предложенному Кунцем и Вагнером [2]

$$\frac{1}{\rho_r(x)} = \sum_{i=1}^N x_i^2 \frac{1}{\rho_{c,i}} + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N 2x_i x_j \beta_{v,ij} \gamma_{v,ij} \frac{x_i + x_j}{\beta_{v,ij}^2 x_i + x_j} \frac{1}{8} \left(\frac{1}{\rho_{c,i}^{1/3}} + \frac{1}{\rho_{c,j}^{1/3}} \right)^3 \quad (2)$$

$$T_r(x) = \sum_{i=1}^N x_i^2 T_{c,i} + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N 2x_i x_j \beta_{T,ij} \gamma_{T,ij} \frac{x_i + x_j}{\beta_{T,ij}^2 x_i + x_j} (T_{c,i} \cdot T_{c,j})^{0.5} \quad (3)$$

где $T_{c,i}$ и $\rho_{c,i}$ – критические свойства i -го компонента; x_i – мольная доля i -го компонента в смеси; $\beta_{v,}$, γ_v , β_T , γ_T – коэффициенты бинарного взаимодействия.

Идеальная часть определяется по соотношению

$$\alpha^0(\rho, T, x) = \sum_{i=1}^2 x_i [\alpha_{0i}^0(\rho, T) + \ln x_i] \quad (4)$$

где $\alpha_{0i}^0(\rho, T)$ – идеальная часть энергии Гельмгольца i -го компонента.

Избыточная часть определяется по соотношению

$$\alpha^r(\delta, \tau, x) = \sum_{i=1}^N x_i \alpha_{0i}^r(\delta, \tau) + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j F_{ij} \alpha_{ij}^r(\delta, \tau), \quad (5)$$

где $\alpha_{0i}^r(\delta, \tau)$ – избыточная часть энергии Гельмгольца i -го компонента; F_{ij} – коэффициент бинарного взаимодействия; $\alpha_{ij}^r(\delta, \tau)$ – избыточная функция бинарной смеси.

Избыточная функция бинарной смеси подбиралась в форме, которая содержит как полиномиальные, так и экспоненциальные члены

$$\alpha_{12}^r(\delta, \tau) = \sum_{k=1}^P n_{12,k} \delta^{d_{12,k}} \tau^{t_{12,k}} \exp(-\delta^{c_{12,k}}). \quad (6)$$

Для расчета избыточной и идеальной части свободной энергии Гельмгольца компонентов использовались современные надежные уравнения состояния. В частности, для расчета свойств воды использовалось фундаментальное уравнение Вагнера и Прусса [3], а свойства этанола определялись по фундаментальному уравнению Щродера с соавторами [4]. Критические свойства компонентов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Критические свойства компонентов исследованных систем

Химическая Формула	Молярная масса, г/моль	Критические свойства		
		T_c , К	p_c , кПа	ρ_c , кмоль/м ³
H ₂ O	18,015	647,096	22064	17,873
C ₂ H ₅ OH	46,06844	514,71	6268	5,93

Определение коэффициентов бинарного взаимодействия $\beta_v, \gamma_v, \beta_T, \gamma_T$ в формулах (2) и (3), передающих правила комбинирования Кунца – Вагнера [2], коэффициента бинарного взаимодействия F_{12} в уравнении (5) и коэффициентов $n_{12,k}$ и $t_{12,k}$ в уравнении (6), представляющем аппроксимацию избыточной функции бинарной смеси, приводит к весьма сложной нелинейной задаче оптимизации. Успешное решение такой задачи зависит от многих факторов, основными из которых являются достаточное количество надежных экспериментальных данных о ТДС смеси и фазовых равновесиях, а также метод минимизации функционала отклонений. Анализ различных методов оптимизации показал, что наиболее эффективным в данном конкретном случае может быть метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге [5], который успешно применялся нами для разработки ФУС индивидуальных веществ и может быть использован для смесей. Преимущество этого метода заключается в том, что в его алгоритме заложен поиск глобального минимума функционала отклонений, возможность накладывать определенные ограничения, как на значения термодинамических величин, так и на их производные и знаки, возможность поиска оптимальной формы уравнения (значение P в формуле (6), значения показателей степени $d_{12,k}$ и $t_{12,k}$, изменение вида уравнения (6), в частности, ввод экспоненциальных членов), возможность в «ручном режиме» изменять веса экспериментальных точек, «включать» или «выключать» точки из обработки.

В обрабатываемый массив включались отобранные авторами экспериментальные p, ρ, T, x -данные, данные по фазовому равновесию – давление насыщенных жидкости и газа. Данные о калорических свойствах включались по 3 – 4 точки C_p . В результате оптимизационной процедуры были определены все необходимые коэффициенты, представленные в таблицах 2 и 3. В первом приближении значения коэффициентов Кунца – Вагнера определялись по генетическому алгоритму, разработанному Беллом и Леммоном [6], а затем уточнялись в процессе оптимизационной процедуры.

Коэффициенты бинарного взаимодействия в формулах (2), (3), (5)

Смесь	$\beta_{T,12}$	$\gamma_{T,12}$	$\beta_{V,12}$	$\gamma_{V,12}$	F_{12}
Этанол + Вода	0,972552	0,9474950	1,0325144	0,9224945	0,4011565

Коэффициенты избыточной функции (6) бинарных смесей

k	$n_{12,k}$	$t_{12,k}$	$d_{12,k}$	$c_{12,k}$
1	1,09765	0,262232	2	1
2	1,94679	7,618980	3	2
3	-2,16809	5,328880	5	2
4	-0,137077	2,258008	5	1
5	0,048669	0,7115435	7	1
6	1,04024	3,649323	6	2

3. Анализ полученных результатов

Плотность жидкой фазы при повышенных давлениях исследована в ряде работ. Кубота с соавторами [8] исследовал плотность в диапазоне температур 298 – 323 К при давлениях до 349 МПа и концентрации этанола 0,2 – 0,8 м.д. ($\delta\rho = \pm 0,05\%$). В работах Оно с соавторами [16] в целом исследован диапазон температур 350 – 618 К при давлениях 10 – 40 МПа и концентрации этанола 0,1 – 1,0 м.д. ($\delta\rho = \pm 0,2\%$). Пекар и Долечек [12] вибрационным методом измерили плотность в диапазоне температур 298 – 348 К при давлениях до 40 МПа, $x = 0,003 – 1,0$ м.д. этанола ($\delta\rho = \pm 0,1$ кг/м³). Среди работ, в которых исследования плотности выполнены до 400 К и выше можно выделить работу Такигучи с соавторами [10] $T = 320 – 420$ К, $p = 0,1 – 100$ МПа, $x = 0,1 – 0,89$ м.д. ($\delta\rho = \pm 0,2\%$). В работе Сафарова, Шахвердиева [11] исследования выполнены в диапазоне температур 298 – 523 К и давлений 0,1 – 60 МПа, $x = 0,11 – 0,54$ м.л., $\delta\rho = \pm (0,1 – 0,2\%)$.

Широкодиапазонные измерения p, ρ, T, x - зависимости выполнены в Дагестанском научном центре группой авторов под руководством Базаева А.Р. и Абдулагатова И. М. [13, 14, 15]. В целом диапазон исследования по температуре составляет 297 – 673 К, при давлениях до 49 МПа и концентрациях этанола 0,10 – 0,8 мольных доли. Исследована жидкая и газовая фазы, область фазовых переходов «жидкость – газ», критическая и сверхкритическая области. Измерения производились в цилиндрическом пьезометре постоянного объема, $\delta\rho = \pm(0,15 – 0,20)\%$, без учета ошибок отнесения).

Для объективного отбора данных о плотности при атмосферном давлении разработано локальное уравнение, описывающее плотность (2123 экспериментальных точки) со средним относительным отклонением 0,12% в диапазоне температур от начала затвердевания до начала кипения [7]. Полученное уравнение позволило произвести обоснованный отбор данных при разработке ФУС, также оно имеет и самостоятельную ценность и может рассматриваться как локальное термическое уравнение состояния раствора этанол + вода, применимое для расчета плотности жидкой фазы в диапазоне температур от начала замерзания до начала кипения при давлении 0,1 МПа.

Экспериментальные исследования фазового равновесия, перечень которых представлен в табл. 5, на первый взгляд весьма многочисленны, но также как и p, ρ, T, x -измерения выполнены, в основном при атмосферном давлении и охватывают диапазон температур 330 – 373 К. К широкодиапазонным исследованиям следует отнести работу, выполненную в 1959 году Барр-Давидом и Додге [18] в диапазоне температур 423 – 623 К, давлений 0,56 – 18,6 МПа и концентраций этанола $x = 0,006 – 0,98$ м.д. Сафаров и Шахвердиев [11] по результатам p, ρ, T, x -измерений определили и параметры пограничных кривых при давлениях до 9,0 МПа и $x = 0,11 – 0,54$ м.д. Это же относится и к работам, выполненным Базаевым с соавторами [14]. В целом исследован диапазон температур 457 – 601 К и давлений 2 – 16 МПа при $x = 0,2; 0,5$ и $0,8$ м.д. этанола. Следует также отметить работу Саянлето с соавторами [20], в которой получены данные о параметрах кривых фазового равновесия до 12,0 МПа в диапазоне температур 473 – 523 К и $x = 0,11 – 0,79$ м.д. этанола.

Анализируя работы по исследованию фазового равновесия следует учитывать метод фиксации фазового перехода. В p, ρ, T, x -исследованиях, как правило, используют метод излома изохор, разрешающая способность которого снижается по мере приближения к критической точке и сложно оценить величину неопределенности значений температуры и давления перехода. Вблизи критической точки наиболее предпочтительным будет метод квазистатических термограмм, в котором параметры точки перехода определяют по скачку теплоемкости. Однако для раствора этанол + вода такие исследования не проводились

В меньшей степени исследованы калориметрические свойства смеси этанол + вода. Перечень работ также представлен в табл. 4. Как видно исследована только изобарная теплоемкость C_p . В работе Шейнлина и Шлейфера [22] исследована изобарная теплоемкость жидкой фазы 95% (по объему) раствора этилового спирта в воде в диапазоне температур 293 – 520 К при давлениях до 9,2 МПа. Величину неопределенности своих данных авторы [22] оценивают в $\pm(2,8 - 4,5)\%$. В работе Андриановой [23] исследована C_p, p, T - зависимость 96,8% (по объему) раствора этилового спирта в воде в диапазоне температур 307 – 635 К при давлениях 7,9 – 24,5 МПа. Неопределенность данных оценивается величиной $\pm 2,0\%$ без учета ошибок отнесения. В работе Ривкина с соавторами [24] исследования C_p выполнены при атмосферном давлении в диапазоне температур 298 – 323 К при $x = 0 - 1,0$ м.д.

Скорость звука измерена в ряде работ только при атмосферном давлении, как правило, при 298 К. В более широком диапазоне температур исследование выполнены в работе Хога с соавторами [17]: 293 – 308 К, $x = 0 - 1,0$ м.д.

Результаты сравнения рассчитанных значений ГДС системы этанол + вода по уравнениям (5) – (10) представлены в таблице 4. В полном объеме сравнение представлено в отчете по проекту РФФИ [7]. Плотность жидкой фазы при температурах до 350 К описывается с вероятной неопределенностью 0,3 – 0,5 %. В диапазоне температур 350 – 470 К значение неопределенности составляет 0,5 – 1,0 % возрастая с повышением температуры. При более высоких температурах плотность описывается с неопределенностью 1,0 – 1,5 % при давлениях, превышающих 15 МПа и с неопределенностью 1,5 – 3,0% при более низких давлениях.

Давление начала кипения и начала конденсации описывается с неопределенностью 1,0 – 1,5 % при $p < 1,0$ МПа и с неопределенностью 1,5 – 3,0% при более высоких давлениях. Вблизи критической линии величина неопределенности для плотности и давления возрастает до 5 – 8%.

Калорические свойства изучены недостаточно для объективной оценки во всей области параметров состояния. Изобарная теплоемкость жидкой фазы и скорость звука описываются с неопределенностью 2 – 4% при температурах, не превышающих 450 К и 4 – 6% (для теплоемкости) при более высоких температурах.

Критическая линия смеси

В работах Абдурашидовой с соавторами [13], Базаева с соавторами [14] на основе данных о пограничной кривой графоаналитическим методом получены значения критической температуры, критического давления и критической плотности для растворов, содержащих 0,2; 0,5 и 0,8 м.д. этанола. Учитывая, что прямое измерение значений критических свойств, особенно для веществ с высокими значениями критической температуры и давления, весьма затруднительно, то развитие других, косвенных методов весьма актуально. Не останавливаясь на проблемах графоаналитического определения критических свойств, рассмотрим достаточно современный и обоснованный метод аналитического определения критических свойств. Метод основан на масштабной гипотезе и гипотезе перемешивания термодинамических полей. На основе указанных гипотез в [27] получено масштабное уравнение состояния многокомпонентной смеси фиксированного состава. Для решения системы уравнений, представленной в [27] был разработан алгоритм и написана компьютерная программа, которая позволяла определить все неизвестные величины в процессе одной итерационной процедуры. Исходными данными для расчета служили экспериментальные данные о пограничной кривой [13, 14]. Полученные значения критических свойств представлены в табл. 5.

Значения критических свойств раствора этанол + вода

T_c , К	p_c , МПа	ρ_c , кг/м ³	x , м. д. (1)
601,08	15,983	13,121	0,2
554,36	10,790	9,417	0,5
530,01	7,890	7,117	0,8

Результаты сравнения экспериментальных значений ТДС смеси этанол + вода с рассчитанными по ФУС (1)

Год	Первый автор, источник	Кол-во точек	Интервалы исследования			Отклонения, %		
			ΔT , К	Δp , МПа	Δx , м. д.	СОО	СКО	ССО
Данные p, ρ, T, x								
1987	Kubota, H. [8]	180	298 – 323	0,1 – 349	0,2 – 0,8	0,35	0,45	-0,09
1993	Ott, J. B. [9]	239	298 - 348	0,4 – 15,0	0 – 1,0	0,71	0,90	0,67
1996	Takiguchi, Y. [10]	753	320 – 420	0,1 – 100,0	0,1 – 0,89	0,70	0,86	0,69
2001	Safarov, J. T. [11]	123	298 – 523	0,1 – 60,0	0,11 – 0,54	1,20	1,82	0,22
2005	Pecar, D. [12]	810	298 – 348	0,1 – 40,0	0,003 – 1,0	0,45	0,59	0,43
2007	Abdurashidova, A.A. [13]	89	523 – 673	5,4 – 43,0	0,2 – 0,8	2,58	3,03	-1,76
2007	Bazaev, A. R. [14]	213	528 – 673	1,3 – 26,1	0,2 – 0,8	2,72	3,31	-1,81
2014	Abdulagatov, I.M. [15]	140	297 – 448	2,5 – 40,0	0,016 – 0,095	0,30	0,38	0,29
2016	Ono, T. [16]	84	350 – 476	10 – 40	0,1 – 1,0	0,61	0,74	0,53
2018	Hoga, H. E. [17]	244	293 – 308	0,092	0 – 1,0	0,42	0,56	0,32
Фазовые равновесия (давление насыщения)								
1959	Barr-David, F. [18]	85	423 – 623	0,56 – 18,6	0,006 – 0,97	1,61	1,91	0,63
2013	Cristino, A. F. [19]	76	363 – 423	0,14 – 0,99	0,16 – 0,998	0,86	1,33	0,37
2013	Saajanlehto, M. [20]	42	472 – 523	2,15 – 12,0	0,11 – 0,79	1,16	1,39	-0,64
2018	Li, G. [21]	10	315 – 353	0,02 – 0,101	0,6 – 0,8	1,13	1,55	0,38
Изобарная теплоемкость								
1953	Шейндлин, А.Е. [22]	40	293 – 520	0,1 – 9,2	0,9038	3,61	4,48	-0,11
1953	Андрианова, Т.Н. [23]	63	307 – 635	7,9 – 24,5	0,9373	8,51	11,2	5,62
1964	Ривкин, С.Л. [24]	72	298 – 323	0,101	0 – 1,0	1,84	2,32	0,51
Скорость звука								
1981	Kiyohara, O. [25]	35	298	0,101	0 – 1,0	2,12	3,37	-1,23
2015	Ebrahimi, N. [26]	40	288 – 308	0,101	0,0004 – 0,004	0,02	0,03	0,01
2018	Hoga, H. E. [17]	114	293 – 308	0,101	0 – 1,0	2,32	3,04	0,72

Примечание: СОО – среднее относительное отклонение, СКО – среднее квадратичное отклонение, ССО – среднее систематическое отклонение.

Анализируя данные, а также результаты полученные при обработке полных массивов данных можно сделать вывод, что интервал неопределенности для критической температуры составляет ± 2 К, давления - $\pm 1\%$, плотности - $\pm 2\%$. Результаты хорошо согласуются со значениями критических свойств, рассчитанных по ФУС (1).

4. Заключение

Произведен сбор и критический анализ опубликованных экспериментальных данных о ТДС и фазовых равновесиях бинарного раствора этанол + вода. Произведен отбор наиболее надежных и широкодиапазонных данных, пригодных для разработки ФУС.

Выполнен анализ существующих уравнений состояния раствора этанол + вода. Показано, что эти уравнения являются локальными и не позволяют производить расчет всех ТДС и фазовых равновесий в широком диапазоне параметров состояния и концентраций. На основе анализа современных ФУС выбрано уравнение описывающее безразмерную энергию Гельмгольца реального раствора как сумму безразмерной энергии Гельмгольца идеального раствора и избыточной функции бинарного раствора. На основе отобранных экспериментальных данных методом случайного поиска с возвратом при неудачном шаге получено новое ФУС для раствора этанол + вода, которое позволяет рассчитывать все ТДС и фазовые равновесия в диапазоне температур от начала застывания до 700 К при давлениях до 100 МПа с неопределенностями, близкими к неопределенностям экспериментальных данных с учетом их разброса и некоторой взаимной несогласованности. Указанный вывод основывается на результатах сравнения со всеми имеющимися данными о ТДС и фазовых равновесиях исследуемого раствора. Определены критические свойства системы этанол + вода и выполнена их аппроксимация. Также выполнен расчет критических свойств по ФУС, который показал соответствие рассчитанных значений экспериментальным данным.

Работа выполнена при финансировании РФФИ, грант № 20-08-00167-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карабекова, Б.К. Термодинамические свойства систем вода – алифатический спирт в широком диапазоне параметров состояния / Б.К. Карабекова, Э.А. Базаев, А.Р. Базаев // Сверхкритические флюиды: Теория и Практика. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 35-60
2. The Gerg-2004 Wide-Range Equation of State for Natural Gases and Other Mixtures / O.Kunz, R. Klimeck, W. Wagner, M. Jaeschke. – Dusseldorf, 2007. – 535 p.
3. Wagner, W. The IAPWS Formulation 1995 for the Thermodynamic Properties of Ordinary Water Substance for General and Scientific Use /W. Wagner, A. Pruss// J. Phys. Chem. Ref. Data. – 2002. – Vol. 31(2). – P. 387-535.
4. Schroeder, J.A. A Fundamental Equation of State for Ethanol / J. A. Schroeder, S. G. Penoncello, J. S. Schroeder // Journal of Physical and Chemical Reference Data. – 2014. – V. 43, 043102.
5. Александров И.С. Современный подход к разработке фундаментальных уравнений состояния технически важных рабочих веществ / И.С. Александров, Б.А. Григорьев, А.А. Герасимов // в сб. научн. статей: Актуальные вопросы исследований пластовых систем месторождений углеводородов в 2-х ч. Ч.1. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2011. – С. 124-137.
6. Bell I. Automatic Fitting of Binary Interaction Parameters for Multi-fluid Helmholtz-Energy-Explicit Mixture Models / I. Bell, E.W. Lemmon //J. Chem. Eng. Data. – 2016.- V. 61, No. 11. – P. 3752–3760.
7. Отчет по проекту РФФИ № 20-08-00167 «Термодинамические свойства бинарных водных растворов нормальных алканов и алканолов в широком диапазоне параметров состояния». – 2021. – 35 с.
8. Kubota, H. Volumetric Behavior of Pure Alcohols and Their Water Mixtures Under High Pressure / Kubota, H.; Tanaka, Y.; Makita, T. // Int. J. Thermophys. – 1987. – V. 8. – P. 47-70.
9. Ott, J. B. Excess volumes for (ethanol+water) at the temperatures (298.15 and 348.15) K and pressures (0.4, 5, and 15) MPa and at the temperature 323.15 K and pressures (5 and 15) MPa / Ott, J. B.; Sipowska, J. T.; Gruskiewicz, M. S.; Woolley, A. T. // J. Chem. Thermodyn. – 1993. – V. 25. – P. 307-318.
10. Takiguchi, Y. Thermodynamic properties of {xC₂H₅OH + (1 - X)H₂O} in the temperature range from 320 K to 420 K at pressures up to 200 MPa / Takiguchi, Y.; Osada, O.; Uematsu, M. // J. Chem. Thermodyn. – 1996. – V. 28. – P. 1375-1385.
11. Safarov, J. T. Study of thermophysical properties of "ethyl alcohol + water" solutions / Safarov, J. T.; Shakhverdiev, A. N. // Teplofiz. Vys. Temp. – 2001. – V. 39. P. 424-429.
12. Pecar, D. Volumetric properties of ethanol–water mixtures under high temperatures and pressures / Pecar, D.; Dolecek, V. // Fluid Phase Equilib. – 2005. – V. 230. – P. 36-44.
13. Abdurashidova, A. A. The thermal properties of water-ethanol system in the near-critical and supercritical states / Abdurashidova, A. A.; Bazaev, A. R.; Bazaev, E. A.; Abdulagatov, I. M. // High Temp.

(Engl. Transl.). – 2007. – V. 45. – P. 178-186.

14. Bazaev, A. R. (p, v, T, x) Measurements of $\{(1 - x)\text{H}_2\text{O} + x\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\}$ mixtures in the near-critical and supercritical regions / Bazaev, A. R.; Abdulagatov, I. M.; Bazaev, E. A.; Abdurashidova, A. A. // *J. Chem. Thermodyn.* – 2007. – V. 39. – P. 385-411.

15. Abdulagatov, I.M. Experimental study of the density and derived (excess, apparent, and partial molar volumes) properties of binary water+ethanol and ternary water+ethanol+lithium nitrate mixtures at temperatures from 298 K to 448 K and pressures up to 40 MPa / Abdulagatov, I.M.; Akhmedova-Azizova, L. A. A.; Azizov, N. D. // *Fluid Phase Equilib.* – 2014. – V. 376. – P. 1-21.

16. Ono, T. Measurements and Correlations of Density and Viscosity for Short Chain (C1-C3) n-alcohol - Water Mixtures in the Temperature Range from 350.7K to 476.2K at Pressures up to 40MPa / Ono, T.; Amezawa, R.; Igarashi, A.; Ota, M.; Sato, Y.; Inomata, H. // *Fluid Phase Equilib.* – 2016. – V. 407. – P. 198-208.

17. Hoga, Heloisa Emi. Thermodynamics properties of binary mixtures of aqueous solutions of glycols at several temperatures and atmospheric pressure / Hoga, Heloisa Emi; Torres, Ricardo Belchior; Volpe, Pedro Luiz Onofrio // *J. Chem. Thermodyn.* – 2018. – V. 122. – P. 38-64.

18. Barr-David, F. Vapor-Liquid Equilibrium at High Pressures. The Systems Ethanol-Water and 2-Propanol-Water. Vapor-Liquid Equilibrium at High Pressures. The Systems Ethanol-Water and 2-Propanol-Water / Barr-David, F.; Dodge, B. F. // *J. Chem. Eng. Data.* – 1959. – V. 4. – P. 107-121.

19. Cristino, A. F. High-temperature vapour-liquid equilibrium for the water-alcohol systems and modeling with SAFT-VR: 1. Water-ethanol / Cristino, A. F.; Rosa, S.; Morgado, P.; Galindo, A.; Filipe, E. J. M.; Palavra, A. M. F.; Nieto de Castro, C. A. // *Fluid Phase Equilib.* – 2013. – V. 341. – P. 48-53.

20. Saajanlehto, M. A novel continuous flow apparatus with a video camera system for high pressure phase equilibrium measurements / Saajanlehto, M.; Uusi-Kyyny, P.; Haimi, P.; Pakkanen, M.; Alopaeus, V. // *Fluid Phase Equilib.* – 2013. – V. 356. – P. 291-300.

21. Li, Geng. Investigation on Isobaric Vapor-Liquid Equilibria of the Isopropyl Acetate + Water + Ethanol System / Li, Geng; Yin, Xianqing // *J. Chem. Eng. Data.* – 2018. – V. 63. – P. 2009-2014.

22. Sheindlin, A. E.; Shleifer, S. G. // *Zh. Tekh. Fiz.* – 1953. – V. 23. – P. 1411-26.

23. Andrianova, T. N. // *Izv. VTI.* – 1953. – V. 21. – P. 1015-1025.

24. Rivkin, S. L.; Vinnikova, A. N. // *Теплоэнергетика.* – 1964. – No. 3. – P. 59-63.

25. Kiyohara, O. Ultrasonic velocities, compressibilities and heat capacities of water+ethanol mixtures / Kiyohara, O.; Benson, G. C. // *J. Solution Chem.* – 1981. – V. 10. – P. 281-290.

26. Ebrahimi, N. Volumetric and compressibility behaviour of poly (propylene glycol)-Amino acid aqueous solutions at different temperatures / Ebrahimi, N.; Sadeghi, R. // *J. Chem. Thermodyn.* – 2015. – V. 90. – P. 129-139.

27. Беляков, М.Ю. Пограничные кривые и определение критических параметров многокомпонентных смесей / М.Ю. Беляков, Е.Е. Городецкий, В.Д. Куликов и др. // Научно-технический сборник. Вести газовой науки. – 2013. - №1(12). – С.46-53

THERMODYNAMIC PROPERTIES OF WORKING SUBSTANCES OF HEAT CONVERTERS. ETHANOL-WATER SOLUTION

¹Gerasimov Anatoly Alekseevich, D.Sc., professor

²Alexandrov Igor Stanislavovich, D.Sc., associate professor

³Plavich Andrey Iurevich, Ph.D., associate professor

¹Kalininsrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ²igor.aleksandrov@klgtu.ru

A critical review and analysis of the experimental base on the thermodynamic properties of the "ethanol-water" solution has been carried out. Based on the selected experimental data, a new equation of state for the ethanol + water solution has been developed. The equation makes it possible to calculate all thermodynamic properties and phase equilibria in the temperature range from the onset of solidification to 700 K at pressures up to 100 MPa with uncertainties close to those of experimental data.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ "ОПТИМ THERMO"

Дорохов Петр Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры строительства

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

Описаны результаты разработки инструкции по эксплуатации панельных радиаторов. Дано описание расчетов мощности радиаторов типа "Optim Thermo" при различных температурных напорах, а также экспериментов по определению потерь давления в них. Приводятся графические и аналитические зависимости, позволяющие найти потери в отдельных моделях радиаторов, для назначения диаметров теплопроводов в системах водяного отопления.

Стальные панельные радиаторы «ОПТИМ THERMO» отвечают современным требованиям к отопительным приборам и принадлежат к приборам регистрового типа. Конструктивно радиатор состоит из нагревательного элемента с встроенными спусковым клапаном и патрубками для подключения к теплопроводам, необогреваемого канала для обеспечения свободной циркуляции воздуха, а также защитных экранов. Возможно изготовление радиаторов в гигиеническом исполнении (без необогреваемого канала и без экранов). В таблице 1 приведены модели радиаторов и даны их основные габаритные размеры.

Радиаторы выпускаются двух типов:

тип С – универсальный радиатор из стальных плоских панелей (от одной до трёх по глубине) с внутренним (тыльным) оребрением, с боковыми стенками и решёткой для пропускания воздуха, усиленной направленными вовнутрь (вниз) выштамповками и гладкой снаружи (сверху). Каждый радиатор для его подключения имеет четыре присоединительных патрубка;

тип V (в комплекте с клапаном фирмы Heimeier) - радиатор подобный типу С, но имеющий дополнительно два присоединительных патрубка для донного подключения теплопроводов (со стороны пола), т. е. радиатор этого типа можно подключать сбоку и со стороны пола. Донная подводка теплопроводов со стороны пола у радиаторов типа V может быть как справа, так и слева, что определяется заказчиком. Радиаторы V в случае донного подключения к подводящим теплопроводам должны присоединяться с помощью H-образного запорно-присоединительного клапана. Такое присоединение может быть использовано, как в однотрубной, так и в двухтрубной системах отопления. С помощью клапана радиатор отключается для демонтажа или технического обслуживания без опорожнения всей системы отопления.

Таблица 1

Габаритные размеры выпускаемых радиаторов (в мм)

Тип	Глубина	Высота	Длина
10	49	300, 450, 500, 600, 700, 850, 900	от 400 до 2000 (с шагом 100 мм), от 2000 до 3000 (с шагом 200 мм)
11	61		
20	64		
21			
22			
30	151		
33			

Стальные панельные радиаторы «ОПТИМ THERMO» могут применяться в автоматизированных системах отопления, поскольку обладают относительно небольшой массой, т.е. малоинерционны.

Для эксплуатации радиаторов «ОПТИМ THERMO», в соответствии с нормативными требованиями, требуется инструкция.

В частности такая инструкция должна включать в себя подробное описание технических характеристик, данные для гидравлических расчетов систем отопления с этой моделью радиатора при различных подключениях, данные для тепловых расчетов при различных температурных напорах, указания по монтажу и подключению отопительного прибора.

Гидравлический и тепловой расчёты радиаторных систем отопления с в настоящее время выполняется по известным методикам с применением теоретических зависимостей, подробно изложенных в современной учебной и справочно-информационной литературе [1] и [2]. При гидравлическом расчёте теплопроводов потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений определяются, как правило, по методу «характеристик сопротивления» или по методу «удельных линейных потерь давления». При использовании каждого этих методов необходимы сведения о потерях давления на радиаторах, которые приводятся в справочниках или документации заводов изготовителей отопительных приборов зачастую в форме коэффициентов местных сопротивлений. Такие же данные необходимы и при выполнении автоматизированных расчетов с помощью программного обеспечения, тогда они могут потребоваться еще и в виде коэффициентов пропускной способности. Между коэффициентами местных сопротивлений и пропускной способности существуют известные зависимости, позволяющие осуществлять пересчет.

Анализ источников показал, что данные для расчетов потерь давления в этих радиаторах в технической и нормативной литературе отсутствуют, поэтому основной задачей исследования явилось их экспериментальное определение.

Гидравлические опыты по изучению потерь давления проводились согласно методике, изложенной в EN 442-2:2014 [3]. Отличием являлось, что для измерения расхода воды применялись не коромысловые весы, а лопастной расходомер с ценой деления 0,1 л/с. Отопительный прибор присоединялся к насосу при помощи двух трубопроводов с номинальным диаметром 15 мм для соответствующего подключения к отопительному прибору. Каждый трубопровод имел длину 300 мм, что составляло двадцать диаметров и позволяло водяному потоку выравниваться перед входом в прибор и на выходе из него. Внутренняя поверхность трубопроводов была чистой и гладкой. Все трубопроводы были оборудованы измерительными головками с отверстиями или размыканием кольца. Между отопительным прибором и измерительными головками были предусмотрены промжулки, рекомендованные методикой [3]:

5-кратный внутренний диаметр для измерительной головки в направлении потока перед отопительным прибором;

10-кратный внутренний диаметр для измерительной головки в направлении потока за отопительным прибором.

Зависимость для определения потери давления в радиаторе описывается следующим образом:

$$\Delta p = K \cdot q_m^d, \quad (1)$$

где q_m – массовый расход, кг/час, Δp – потери давления, мм вод.столба, K – коэффициент, d – показатель степени.

Значения K и d определялись по результатам серии опытов для отдельных моделей радиатора высотой 300 и 500 мм с длиной 1000мм. Радиаторы типа «С» присоединялись сбоку с одной стороны подводками из меди условным диаметром 15 мм по схеме «сверху - вниз», а радиаторы типа «V» присоединялись снизу, как предусмотрено их конструкцией. Радиаторы типа «V» испытывались с полностью открытым клапаном терморегулятора. Расход теплоносителя в опытах варьировался при помощи клапана дросселирования и производительности насоса от 20 кг/час до 280 кг/ч. При этом, во избежание погрешностей, особое внимание обращалось на неоднородность жидкости в U-образном манометре. Возможной причиной ошибок могло быть накапливание воздуха в каком-либо районе внутренней стенки соединительных трубопроводов между отопительным прибором и U-образным манометром, а также в самом приборе. Поэтому было важно, чтобы соединительные трубопроводы от нижней стороны прибора устанавливались с равномерным подъемом и без перегибов. Перед проведением испытаний из отопительного прибора тщательно удалялся воздух. Воздушные включения достаточно легко обнаруживались, так как применялись прозрачные синтетические трубки.

Результаты испытаний отдельных типов радиаторов приведены на графиках в виде точек на рисунке. Очевидно, что зависимость потерь давления от расхода может быть довольно хорошо описана степенной функцией. Линиями на рисунке показаны степенные зависимости, полученные в результате обработки результатов экспериментов с помощью общепринятых статистических методов.

Значения коэффициента K и показателя степени d в зависимости от модели радиатора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Значения K и d

Модель	Коэффициент K	Показатель степени d
РП10 С 300Х1000	0,029	1,52
РП21С300Х1000	0,091	1,22
РП22С300Х1000	0,031	1,37
РП33С300Х1000	0,090	1,16
РП20С500Х1000	0,014	1,59
РП33V300Х1000	0,30	1,29

Анализ полученных результатов показывает, что потери давления в радиаторах зависят от их конструкции и могут достигать значений 4...4,5 кПа для радиаторов типа «V». Это, по-видимому, связано с наличием в приборах данного типа встроенного в его конструкцию клапана. Для радиаторов типа «С» потери в 4...5 раз меньше при одинаковых расходах и габаритах.

В соответствии с методикой, изложенной в EN 442-2:2014 [3], уравнение для определения потери давления модельного ряда может быть представлено следующим образом:

$$\Delta p = K \cdot L^g \cdot A^a \cdot q_m^d, \quad (2)$$

где A – площадь поперечного сечения потока, L – длина прибора, g и a – показатели степеней. Коэффициенты характеристики падения давления должны определяться методом множественной регрессии. Для потерь давления по зависимости (2) необходимо проведение дополнительных экспериментов для отопительных приборов различных длин, что требует затрат времени и средств.

Полученные результаты были включены в инструкцию по эксплуатации и должны использоваться в практических расчетах систем отопления с радиаторами данных моделей. В инструкции по эксплуатации так же были рекомендовано использование автоматических терморегуляторов фирм «Данфосс» и Heimeier, что позволяет повысить экономию тепловой энергии при эксплуатации приборов отопления.

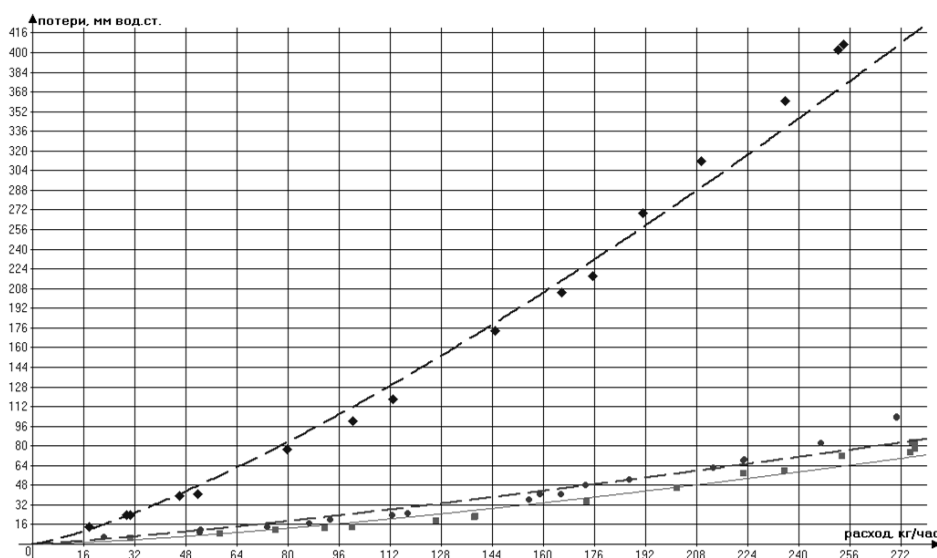


Рис. Потери давления в радиаторах в зависимости от расхода.
Верхняя линия - РП22V300х1000,
средняя линия- РП21С300х1000, нижняя линия- РП22С300х1000.

Для возможности выполнения тепловых расчетов в процессе проектирования систем отопления в инструкцию включены данные о номинальной тепловом потоке прибора при нормальных условиях. Эти данные были получены в лаборатории ОАО НИИСантехники при проведении тепловых испытаний характерных типоразмеров приборов в соответствии с требованиями нормативных документов. Тепловой поток прибора Q , Вт, при условиях, отличных от нормальных (нормированных), в инструкции рекомендовано определять по формулам из [2]. При этом следует учитывать фактический температурный напор, массовый расход теплоносителя через отопительный прибор, схему движения теплоносителя, расчетное атмосферное давление и т.д.

В инструкцию включены указания по монтажу радиаторов и необходимые для эксплуатации справочные данные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление: Учеб. для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2002, 576 с.
2. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. ч.1. Отопление /Под редакцией И.Г.Старовойта. М.: Стройиздат, 1990, 344с.
3. Radiators and convectors –Part 2:Test methods and rating; German version EN 442-2:2014 (MOD).

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR THE OPERATION OF OPTIM THERMO PANEL RADIATORS

Dorokhov Petr Ivanovich, Ph.D., Associate Professor

Kalininsrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: petr.dorokhov@klgtu.ru

The article describes the results of experiments to determine the pressure loss in panel radiators of the "Optim Thermo" type. Graphical and analytical dependencies are given, which allow to find losses in certain radiator models, when performing hydraulic calculations of water heating systems.

УДК 628.16

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Курочкин Евгений Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Строительство»

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»;
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
Калининград, Россия, e-mail: viv653521@mail.ru

Обобщены результаты исследований фракционного состава сырой воды из подземных источников для хозяйственно-питьевых нужд, прошедшей этап окисления растворенных загрязнений. Результаты исследований показали, что для очистки воды лучше использовать загрузку фильтров с разным фракционным составом. Предложена конструкция скорого напорного двухступенчатого фильтра с переменными скоростями фильтрования для повышения грязеемкости загрузки. Разработан алгоритм расчета конструктивных параметров двухступенчатого напорного фильтра.

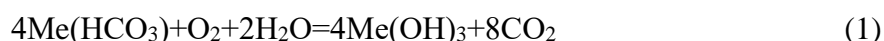
Введение

Широкое распространение получили системы питьевого водоснабжения из подземных источников. Подземные воды имеют лучшую защиту от антропогенного загрязнения. К важнейшим преимуществам подземных вод для питьевого водоснабжения можно отнести слабые изменения сезонному колебанию температур, составу вод по сравнению с поверхностными водами. Однако подземные воды для питьевого водоснабжения часто загрязнены железом и марганцем. В зависимости от места расположения и глубины скважины подземные воды могут иметь концентрации нитратов, жесткость, органических веществ, превышающие ПДК.

Данные по исследованию подземных вод в нашей стране и, в частности, по Калининградской области говорят о повышенном содержании в первую очередь железа [1]. Нормы содержания в питьевой воде железа и марганца составляют соответственно 0,3 и 0,1 мг/л. [2]. В сырой воде, поступающей из скважины двухвалентные металлы встречается в виде сульфида, карбоната, сульфата железа и бикарбоната марганца. Высокое содержание железа негативно сказывается как на инженерных сетях и сооружениях, так и на здоровье человек, меняя состав крови, способствуя развитию аллергической реакции, воздействуя на кожу, печень. Поэтому подготовка подземных вод является важной народно-хозяйственной задачей.

Материалы и методы

Технология очистки подземных вод от железа и марганца сводятся к различным вариантам окисления двухвалентных форм названных металлов в трехвалентную. Суммарно реакцию окисления металлов можно выразить уравнением (1):



Затем окисленные железо и марганец фильтруются через зернистые загрузки скорых фильтров. Необходимо отметить, что в качестве скорых фильтров используют как открытые безнапорные, так и напорные фильтры. Напорные фильтры нашли широкое применение при малых и средних расходах очищаемой воды при производительности водоочистной станции до 5000 м³/сут.

Как видно из уравнения (1), в воде при окислительной реакции происходит выделение углекислоты. Если при применении открытых скорых фильтров это не является проблемой (т.к. углекислота может свободно выходить в атмосферу), то при применении скорых напорных фильтров углекислота не может выйти за пределы корпуса фильтра. Таким образом, для эффективной работы скорых напорных фильтров должна быть предусмотрена возможность отвода образующейся свободной углекислоты. Удаление углекислоты ускоряет скорость окисления железа и марганца. При отсутствии системы удаления из корпуса фильтра углекислоты возникает опасность завоздушивания фильтрующей загрузки углекислотой и замедления окислительной реакции по переводу загрязнений из двухвалентного состояния в трехвалентное.

При рассмотрении очищаемой воды в световом микроскопе “Биолам - D1”, с увеличением 63 – 1350 раз, удалось установить, что геометрические размеры примесей весьма разнообразны. При микроскопировании легко распознаются три основных типа частиц. На рис. 1 представлены загрязнения, обнаруженные в сырой воде из скважины, прошедшей этап аэрации. Одни имеют шарообразную форму (диаметр 0,2 мкм); другие – нитеобразную (от 10 до 250 мкм). Толщина нитеобразных колеблется в узких границах: 0,3 – 3 мкм. Так же встречаются и равноосные конгломераты примеси, размеры которых изменяются от 20 до 70 мкм [3].

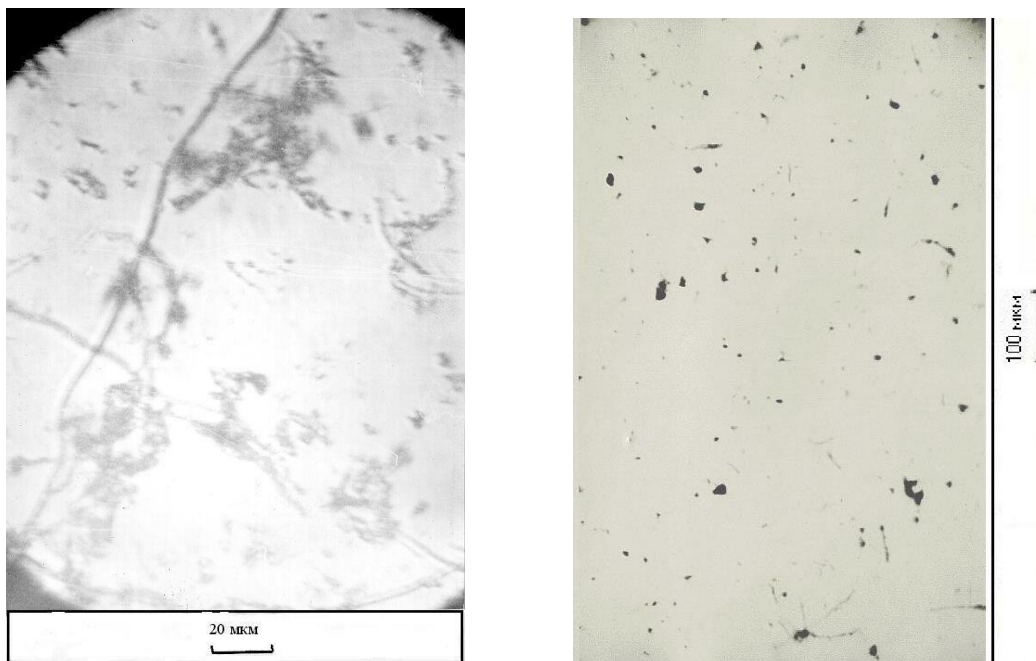


Рис. 1. Характерный вид под микроскопом дисперсной фазы загрязнений в сырой воде после аэрации

Гранулометрический состав показывает, что более 60% загрязнений в воде имеют радиус 1-5 мкм (рис. 2).



Рис.. 2. Гранулометрический состав загрязнений в сырой воде после аэрации.

В связи с тем, что фракционный состав загрязнений не является однородным является целесообразным применение различных фильтрующих материалов.

Результаты

Двухступенчатый напорный фильтр, выполнен в виде вертикального цилиндрического корпуса с трубопроводной обвязкой. Цилиндрический корпус разделен конической перегородкой на верхнюю и нижнюю камеры, при этом слой плавающей гранулированной загрузки расположен в нижней камере, а слой тяжелой загрузки (дробленого керамзита или альбитофира) - в верхней камере.

Принцип работы. Режим фильтрования (на рис. 3 направление движение очищаемой воды показано тёмными стрелками): исходная вода, подлежащая очистке, подается через трубопровод 12 в водораспределительное устройство 7, из которого радиально поступает в нижнюю камеру 6 корпуса фильтра 1. Вода движется через слой плавающей загрузки, фильтруется с переменной скоростью (от минимальной в начале до максимальной в конце). Изменение скорости происходит по двум причинам. Во-первых, из-за геометрического сужения живого сечения по высоте в нижней камере

6. Во-вторых, фильтрующий материал, имеющий плотность меньше плотности воды, стремится всплыть и тем самым самоуплотняется, уменьшая пористость от максимальной у нижних слоёв загрузки до минимальной у верхних слоев загрузки 15.

Изменение скорости фильтрации (ее увеличение) приводит к равномерному загрязнению фильтрующей загрузки по ее высоте.

Важно отметить, что коническая форма нижней камеры 6 позволяет зернам легкой загрузки, которые на своей поверхности задержали загрязнение и тем самым увеличили свою плотность опуститься ниже, пропустив вверх более чистое зерно загрузки, имеющее меньшую плотность. Это дополнительно увеличивает грязеемкость загрузки в камере 15, т.к. очищаемые воды в первую очередь будут контактировать с наиболее загрязненной загрузкой, оставляя на их поверхности и в порах загрузки наиболее крупные загрязнения. Этими особенностями конструктивного решения фильтра обеспечивается повышение грязеемкости загрузки в нижней камере фильтра.

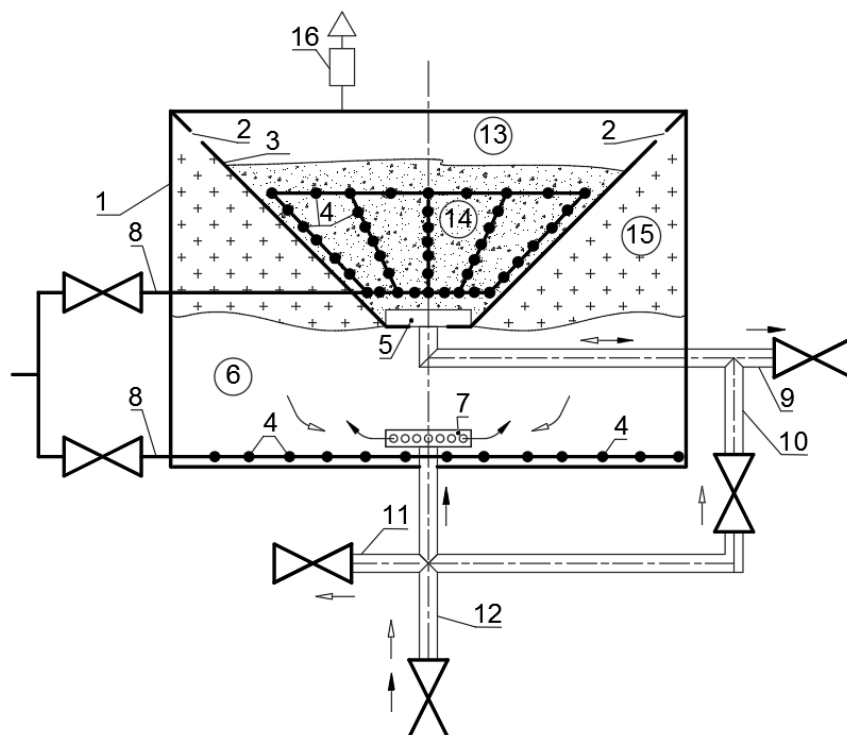


Рис. 3. Двухступенчатый фильтр обезжелезивания с водо-воздушной промывкой:

- 1 - вертикальный цилиндрический корпус; 2 - щелевые отверстия; 3 - коническая перегородка;
- 4 - аэратор; 5 - дренажный колпак; 6 - нижняя камера; 7 - водораспределительное устройство;
- 8 - воздуховод; 9 - трубопровод фильтрата; 10 - патрубок подачи промывных вод;
- 11 - патрубок загрязненных промывных вод; 12 - трубопровод сырой воды; 13 - верхняя камера;
- 14 - дробленый альбитофир; 15 - плавающая гранулированная загрузка;
- 16 - автоматический воздухоотводчик.

Через щелевые отверстия 2 вода поступает в верхнюю камеру 13. В верхней камере вода фильтруется через плотную загрузку 14 с переменной скоростью - от минимальной в начале до максимальной в конце. При этом также происходит равномерное загрязнение загрузки по ее высоте. Это повышает общую грязеемкость всего фильтра. Очищенная вода отводится по трубопроводу фильтрата 9.

При загрязнении фильтрующих загрузок выполняют обратную промывку фильтра. Режим регенерации (на рис. 3 направление движения воды показано светлыми стрелками). Для улучшения очистки фильтрующих материалов по воздуховоду 8 через систему аэраторов 4 подается сжатый воздух. По патрубку 10 в верхнюю камеру через дренажный колпак 5 поступает вода на промывку. При этом в верхней камере 13 загрузка расширяется, зерна загрузки находятся во псевдокипящем состоянии, что приводит к оттиранию загрязнений с тел зерен плотной фильтрующей загрузки. Воздух из верхней камеры 13 удаляется автоматическим воздухоотводчиком 16. Промывная вода из

верхней камеры 13 через щелевые отверстия 2 попадает в нижнюю камеру 6. Легкая загрузка, благодаря своей малой плотности, стремится вверх. Поток воды из щелевых отверстий 2 движется вниз – на встречу зернам плавающей загрузки. Это, а также воздух, поступающий в нижнюю камеру 6 по воздуховоду 8, приводят к перемешиванию зерен загрузки 15, взаимному столкновению и оттиранию загрязнений с тел зерен плавающей загрузки. Загрязненные промывные воды отводятся из корпуса фильтра по патрубку 11.

Методика расчета фильтра

Расчетные параметры фильтра представлены на рис. 4

На основании экспериментальных данных проф. Дзюбо В.В. [4] известно уравнение расчета требуемой рабочей высоты слоя фильтрующего материала Нз. Высоты загрузок первой и второй ступеней между собой равны и определяются по уравнению расчета требуемой рабочей высоты слоя фильтрующего материала Нз, м

$$H_3 = \left(\frac{C_0}{C_1}\right)^{0,58} \cdot \left(\frac{v_1^{1,12}}{b_{31}^{0,11} \cdot \rho_H^{0,92} \cdot T^{1,02}}\right)$$

где C_0 – концентрация железа на входе в фильтр, мг/л;

C_1 – концентрация загрязнений после первой ступени очистки, мг/л

$$C_1 = \frac{v_2^{28/29} \cdot b_{31}^{11/116} \cdot C_0^{0,5} \cdot C_K^{0,5}}{v_1^{28/29} \cdot b_{32}^{11/116}}$$

C_K – концентрация железа на выходе из фильтра после второй ступени очистки, мг/л (в хозяйственно-питьевом водоснабжении $C_K=0,3$ мг/л);

b_{31}, b_{32} – параметр, учитывающий гранулометрические характеристики фильтрующего материала

$b_{3i} = 6\alpha_i(1 - n_{0i})/d_{3i}$, α_i – коэффициент формы зерна материала загрузки, n_{0i} – пористость плотно лежащей загрузки, d_{3i} – эквивалентный диаметр зерен материала, мм;

v_1 – средняя скорость фильтрования в первой ступени (при применении дробленого керамзита или альбитофира $v_1 = 8$ м/ч);

v_2 – средняя скорость фильтрования во второй ступени (при применении плавающей загрузки $v_2 = 9$ м/ч);

T – температура, обрабатываемой воды, °С.

$$H_{ж1} = H_3 \cdot \alpha_{31}/100$$

α_{31} – относительное расширение фильтрующей загрузки первой ступени, % (определяется со справочным данным);

Высоту подконусной части фильтра h_K , принимаем 0,15-0,2 м, но не менее

$$h_K = H_3 \cdot \alpha_{32}/100$$

α_{32} – относительное расширение фильтрующей загрузки второй ступени, % (определяется со справочным данным);

$H_{ж1}$ – расстояние от верха загрузки первой ступени до крышки фильтра, м (необходимо для расширения загрузки в период промывки фильтра).

Диаметр основания фильтрующей загрузки D_1 , м, При расходе очищаемой воды q , м³/с, и начальной скорости фильтрования в первой ступени $v_{1н} = 9$ м/с рассчитывается по формуле

$$D_1 = (4 \cdot 3600 \cdot q / (\pi \cdot v_{1н}))^{0,5}$$

Диаметр верха фильтрующей загрузки D_{ϕ} , м, при конечной скорости фильтрования в первой ступени $v_{1к} = 7$ м/с составит

$$D_{\phi} = (4 \cdot 3600 \cdot q / (\pi \cdot v_2))^{0.5}$$

Угол наклона конической перегородки рассчитывается из выражения

$$\operatorname{tg}(\beta) = 2H_3 / (D_{\phi} - D_1)$$

Диаметр конической перегородки по уровню тяжелой загрузки D_2 , м

$$D_2 = D_1 + 2H \cdot \operatorname{tg}(\beta)$$

Фильтрующие щелевые отверстия располагаются в основании конической перегородки. Площадь основания конуса составит f_k , м:

$$f_k = \pi \cdot D_2^2 / 4$$

Площадь верхней части плавающей гранулированной загрузки $f_{п2}$, м, при скорости фильтрования $V_{п2} = 10$ м/ч

$$f_{п2} = 3600 \cdot q / V_{п2}$$

Диаметр фильтра D_0 , м,

$$D_0 = (4(f_k + f_{п2}) / \pi).$$

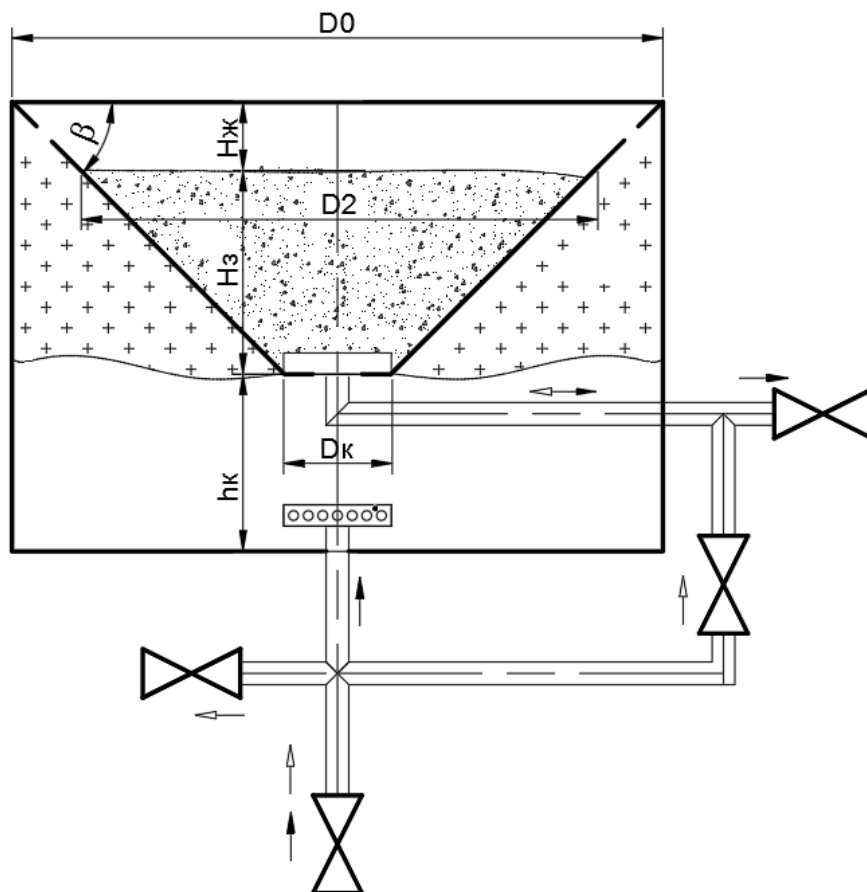


Рис 4. Расчетные параметры двухступенчатого фильтра обезжелезивания.

Вывод

Разработана конструкция и предложена методика расчет двухступенчатого напорного фильтра с плотностями загрузки больше и меньше 1000 кг/м^3 . Конструкция фильтра позволяет повысить грязеемкость фильтрующей загрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «о состоянии и использовании водных ресурсов российской федерации в 2018 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fcsvhk.ru/wp-content/uploads/2019/12/2019_gosdoklad_voda2018_new_09122019.pdf – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 06.09.2022)
2. СанПиН 2.1.4.1074 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»
3. Курочкин Е.Ю. Очистка загрязненных промывных вод станций обезжелезивания вакуум-фильтрованием / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Томск, 2003
4. Дзюбо В.В. Подготовка подземных вод для питьевого водоснабжения малых населенных пунктов западно-сибирского региона: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Санкт-Петербург, 2007

IMPROVEMENT OF GROUNDWATER WATER TREATMENT TECHNOLOGY

Kurochkin Evgeniy Yrevich, cand. tech. sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department "Construction "

Kaliningrad State Technical University;
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, e-mail: viv653521@mail.ru

The results of studies of the fractional composition of raw water from underground sources for household and drinking needs, which has passed the stage of oxidation of dissolved contaminants, are summarized. The research results showed that it is better to use filters with different fractional composition for water purification. The design of a fast pressure two-stage filter with variable filtration rates to increase the dirt capacity of the load is proposed. An algorithm for calculating the design parameters of a two-stage pressure filter has been developed.

МАКЕТ МАЛОГАБАРИТНОГО ПЕСКОСТРУЙНОГО УСТРОЙСТВА

¹Лещинский Марк Борисович, канд. техн. наук, доцент

²Загацкий Владимир Рувимович, канд. техн. наук, доцент

³Лещинская Галина Иосифовна, канд. техн. наук, доцент

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹mark.leschinsky@klgtu.ru

Лакокрасочные материалы и покрытия, получаемые различными способами металлизации, перед их нанесением требуют обязательной подготовки поверхности, то есть удаления всех загрязнений и её активации. Обработка двухфазным потоком с кварцевым песком удлиняет срок службы покрытий на любых видах конструкций. В работе показана возможность изготовления малогабаритного технологичного и дешёвого оборудования для пескоструйной обработки.

«Пескоструйная обработка (пескоструйная очистка) – общепринятое определение струйного метода очистки поверхностей. Данный метод относится к холодному виду обработки поверхности без использования химических реагентов. Именно это отличие помогло найти широкое применение струйной очистки: на стройплощадке (очистка бетона, арматуры и опалубки), в автосервисе (очистка кузовов, рам, агрегатов и впускных/выпускных каналов двигателя), при проведении реставрационных работ на объектах культурного наследия (очистка без повреждений камня, стекла, дерева и изделий из гипса) и даже в стоматологии (удаление зубного камня с зубов).

В зависимости от компоновки оборудования и используемых частиц (абразива) струйные установки имеют три основных принципа работы:

1. Абразивоструйный (сухой песок или иной абразивный порошок, распыляется потоком воздуха),
2. Воздух с водой и абразивом (пневмогидропескоструйный метод)
3. Струйная очистка только струёй воды или иной жидкости (гидроструйный метод)».[1]

При обработке двухфазным потоком частицы кварцевого песка ускоряются газовым потоком получая энергию сжатого воздуха.

В зависимости от вида загрязнений поверхностей конструкций и подбирают абразивы для их обработки. То есть, загрязнения удаляются, поверхность приобретает нужную шероховатость, то есть активизируется и становится подготовленной для нанесения покрытий.

Для обработки двухфазным потоком абразивные материалы могут иметь шаровидную форму для щадящей очистки или острые грани, которые и создают заданный профиль шероховатости поверхности. Для многих покрытий (лакокрасочных, антикоррозионных и других), применяемых в промышленности есть рекомендации по эффективному нанесению их.

«Новые, более мягкие виды абразива (включая пластик и пшеничный крахмал), а также специальное абразивоструйное оборудование с низким давлением используются для сухого способа удаления покрытий с современных композиционных материалов. Это позволяет очищать самолеты, вертолеты, автомобили, грузовики и лодки без использования абразивоструйной обработки, которая может нарушить структуру поверхности. Кроме того, переход на сухой способ очистки верхних слоев исключает возможность воздействия на рабочих токсических химических веществ, используемых при очистке, и исключает расходы, связанные с утилизацией опасных отходов».[1]

Технологические возможности обработки двухфазным потоком достаточно широки. В машиностроении все время разрабатываются и применяются новые материалы, а значит возникает потребность в обработке новых изделий, поэтому и необходимо модернизировать применяющееся для этих целей оборудование.

В машиностроении обработка двухфазным абразивным потоком применяется для:

- удаления окалины, старых лакокрасочных покрытий, продуктов коррозии и др;

- удаления жировых отложений с поверхностей изделий перед нанесением лакокрасочных покрытий, перед гальванической обработкой или технологиями, связанными с напылением различных покрытий;
- создания декоративного рельефа поверхности на стекле и других материалах.
- Кроме двухфазного потока кварцевого песка, для струйной обработки применяют стальную и чугунную крошку, стеклянные шарики, корунд разной зернистости и другие материалы.
- «Современные технологии пескоструйной обработки используют следующие технологии:
 - гидроневообразивная очистка, в которой вода используется как пылеподавление и для увеличения эффективности струйной очистки
 - газодинамической очистки с разгоном абразива в реактивной струе до скорости в 300 м/с
 - гидроструйная очистка потоком воды с различным давлением (от 100 до 7500 бар)
 - гидроабразивная очистка потоком воды с различным давлением, несущем в себе абразив и/или ингибитор
 - очистка сухим льдом

Все современные лакокрасочные материалы требуют обязательной струйной обработки поверхности для придания ей шероховатости и удаления загрязнений. Пескоструйная обработка продлевает срок службы покрытий до шести раз, что позволяет значительно сэкономить на капитальном и текущем ремонтах металлоконструкций.» [1]

Важнейшим элементом устройства является выходное сопло. Оно подвергается повышенному износу, от него очень сильно зависят и производительность пескоструя в целом, а также такие важные параметры его как расход воздуха и песка. Поэтому ряд фирм, производителей оборудования для струйной обработки, уделяют конструкциям выходных сопел повышенное внимание.

«Площадь потока абразивных частиц у пескоструйного сопла типа «VENTURI» больше, чем у стандартного прямолинейного. Скорость потока абразиво-воздушной смеси у сопла VENTURI больше в несколько раз. За счет увеличения энергии абразивных частиц увеличивается эффективность и скорость обработки, как следствие.» [2]

На рис.1 показаны два типовых вида наиболее часто применяемых при пескоструйной обработке выходных сопел.

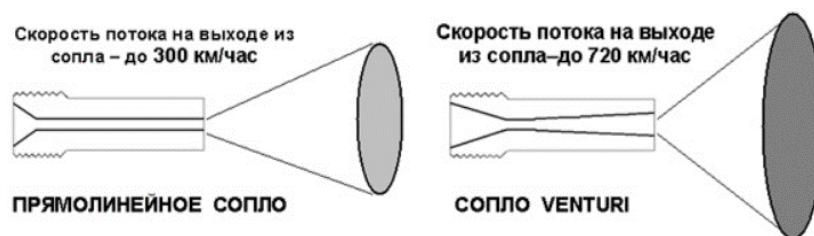


Рис. 1. Типовые виды выходных сопел

Исходя из выше сказанного и была поставлена задача на разработку макета малогабаритного, то есть достаточно мобильного устройства, для проведения широкой гаммы работ, например при проведении ремонтных процессов для использования в небольших мастерских, а также в лабораторных работах по курсу ТКМ.

Предлагаемое промышленностью оборудование можно условно разделить на две группы: инжекторные и напорные. Инжекторные устройства имеют низкую производительность, очень капризны в работе, а для работы напорных устройств нужны компрессора с большой производительностью и выпускаются они с довольно большими емкостями для абразива (от 100 литров).

Макет был спроектирован, изготовлен и опробован. В качестве абразива использован обычный просушенный и просеянный (сито с ячейей 1x1мм) морской песок. Проверялась работоспособность устройства при обработке стальных деталей, покрытых довольно толстым слоем застарелой ржавчины и при удалении лакокрасочного покрытия, а также возможность получения заданной шероховатости для напыления порошка с помощью плазменного металлизатора. Элементы макета показаны на рис. 2, 3 и 4.



Рис. 2. Общий вид малогабаритного макета пескоструйного устройства



Рис. 3. Загрузочная горловина, индикатор давления и общий вид инжекторного узла

Макет устройства построен по схеме инжекторного принципа действия с принудительной подачей абразива в смесительную камеру рабочим давлением воздуха. За счет этого удалось уменьшить диаметр сопла инжектора до 2,5 мм при этом выходной диаметр сопла оставить 3,5 мм. Такое решение позволяет использовать компрессор производительностью до 200 л/мин и понизить давление в системе до 4 бар.

Резервуаром для абразива служит стальная емкость объемом 2-2,5 литра (корпус порошкового огнетушителя) и рассчитанная на давление в 10 бар. В качестве выходного сопла применена керамика от отработавшей свой ресурс автомобильной свечи. В конструкции применены типовые водопроводные фитинги и другие не дефицитные детали.

Устройство оснащено ремнем для переноски на плече, это обеспечивает его мобильность. Объем песка достаточен для непрерывной работы в течении 10-15 мин, что достаточно, например для обработки двух колесных дисков легкового автомобиля перед их покраской.

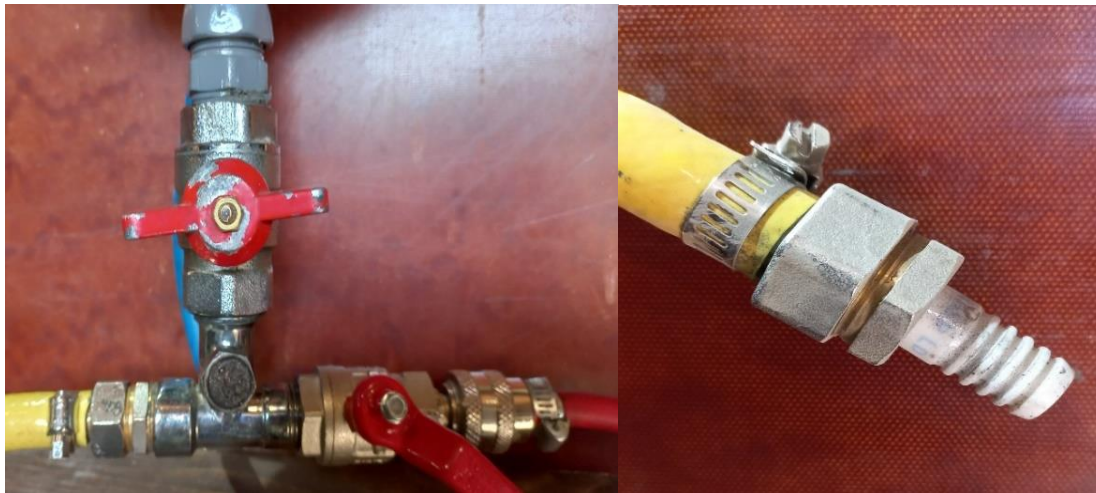


Рис. 4. Узел регулирования подачи абразива, выходное керамическое сопло устройства

Макет устройства пескоструя получился простым, технологичным в изготовлении и не дорогим.

Несколько слов о технике безопасности при использовании пескоструйных устройств. Практически все материалы, которые используются при обработке двухфазным абразивным потоком относительно безопасны для человека (стальная и чугунную крошка, стеклянные шарики, корунд разной зернистости). Но обработка двухфазным абразивным потоком это работа в атмосфере, а значит образующие вредности в виде газов и пыли опасны для здоровья работника, поэтому при применении этих технологий нужно защищать органы дыхания. Кроме того, частицы абразива разгоняются потоком воздуха до высоких скоростей, и могут нанести травмы и глазам, и кожным покровам. Поэтому необходимо применять соответствующие средства индивидуальной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт Википедия // Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0 / (дата обращения 01.09.2022).

2. Сайт компании "Альфа - Деталь" // Режим доступа: <http://www.alfadetal.ru/product/category/splashlangs.html> / (дата обращения 01.09.2022).

LAYOUT OF A SMALL SANDBLASTING DEVICE

¹Leshchinsky Mark Borisovich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

²Zagackij Vladimir Ruvimovich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

³Leshchinskaya Galina Iosifovna, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: ¹mark.leschinsky@klgtu.ru

Paint and varnish materials and coatings obtained by various metallization methods require mandatory surface preparation before their application, that is, the removal of all contaminants and its activation. Two-phase flow treatment with quartz sand extends the service life of coatings on all types of structures. The paper shows the possibility of manufacturing small-sized technological and cheap equipment for sandblasting.

МАКЕТ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПЛАЗМОТРОНА

¹Лещинский Марк Борисович, канд. техн. наук, доцент

²Загацкий Владимир Рувимович, канд. техн. наук, доцент

³Лещинская Галина Иосифовна, канд. техн. наук, доцент

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹mark.leschinsky@klgtu.ru

Современные технологии по применению плазмы в различных областях машиностроения постоянно совершенствуются и благодаря появлению новых материалов в конструкциях плазмотронов и новых схемных решений в источниках их питания становятся все более востребованными. Проведенная работа посвящена адаптации ранее разработанного нами источника питания плазмотрона, работающего на сжатом воздухе к работе на смесях различных газов и к другим возможностям по его использованию в научных и учебных целях.

Источником тепловой энергии во всех современных способах электрической резки служит электрический дуговой разряд – физическое явление прохождения электрического тока через газовый промежуток. Известно, что проводниками электрического тока, как правило, являются металлы. Газ в нормальном состоянии является изолятором. Однако, если на небольшом расстоянии друг от друга установить два электрода, и подать на них высокое напряжение, возникнет сильное электрическое поле и может образоваться проводящий газовый промежуток, через который начнет проходить электрический ток.

Дуга характеризуется сильным током, относительно низким напряжением, а также высокими температурой и электропроводностью газа. Часть электрической дуги, которая имеет вид ярко светящейся струи, протянутой подобно шнуру между электродами, принято называть столбом дуги.

«Температура газа, заполняющего столб дуги, составляет 4000–5000 °С и выше. При этой температуре молекулы и атомы газа в результате происходящих соударений могут распадаться и образовывать заряженные частицы. Если газ содержит множество положительно и отрицательно заряженных частиц и их соотношение таково, что общий заряд равен нулю, его принято называть плазмой. При температурах, соответствующих дуговому разряду, газ наряду с заряженными частицами содержит и нейтральные частицы. Такой газ называют низкотемпературной плазмой.

Там, где столб дуги примыкает к твердым электродам, возникают переходные зоны, опирающиеся на активные пятна на поверхности электродов. Наряду с теплотой, излучаемой столбом, на эти поверхности приносят свою энергию заряженные частицы. Металл электродов в зоне активных пятен нагревается до расплавления. Более того, благодаря высокой концентрации энергии расплавленный металл может перегреться до температур кипения, а часть его превратиться в пар.

Наибольшее количество теплоты в дуге выделяется, как правило, в анодной области, примыкающей к положительному электроду; меньше теплоты выделяется на катоде. В столбе короткой дуги освобождается обычно относительно небольшое количество энергии.

Таким образом, всю электрическую дугу и ее отдельные участки можно рассматривать как интенсивный источник тепловой энергии для термической резки. Дуговой разряд, используемый для сварки в обычных условиях, можно расценивать как короткую дугу со столбом незначительной длины, в которой энергия выделяется преимущественно при электродных пятнах. Размеры активных пятен ограничены и зависят от силы тока. Иначе говоря, дуга как источник тепловой энергии приближается, к точечному источнику. Однако, как отмечалось, особенности процессов резки заключаются в том, что по характеру введения энергии, необходимой для резки, источник теплоты должен быть распределенным, линейным.

Наряду с короткими дугами различают так называемые сжатые (стабилизированные) дуги, характеризующиеся развитым столбом разряда и происходящим в нем интенсифицированным плазмообразованием. Это достигается продуванием газа или жидкости сквозь столб дуги. Используя

энергию внешнего источника тока, дуга испаряет жидкость, нагревает газ, ионизирует нейтральные частицы газа или пара и превращает их в поток плазмы. В современных устройствах дуга сжимается интенсивным обдувом дугового столба, концентричным к его оси, соосным или вихревым потоком рабочей среды.

Обычно дуговой разряд возбуждается в узких выходных каналах плазменных головок – плазмотронов, которые позволяют при сравнительно небольших расходах плазмообразующей среды получать большие скорости потоков плазмы.

В современной сварочной технике используют две схемы плазмообразования: первая соответствует схеме дуги прямого действия, возбуждаемой на обрабатываемом металле, который является одним из токоведущих электродов разряда; вторая - схеме косвенной (независимой) дуги, возбуждаемой между электродами, независимыми от обрабатываемого материала.»[1]

Когда теплота вводится только в обрабатываемую деталь, например, при резке, как правило, целесообразнее применять схему плазменной дуги, которая обеспечивает более полное использование энергии дугового разряда. Плазменную струю в области резки используют как вспомогательный разряд, а также при обработке неэлектропроводных материалов и иногда металлов небольшой толщины.

Когда сжатую плазменную дугу возбуждают на обрабатываемом металле, то ее основание в отличие от свободной дуги устанавливается на ограниченной площадке его поверхности. При этом по сравнению со свободной дугой сжатая дуга вводит в единицу поверхности большее количество теплоты в результате высокой концентрации дугового разряда и дополнительной передачи теплоты плазменным потоком. Плазменная дуга, сжатая в плазмотроне, характеризуется особенно активным плавящим действием.

Плазменные дуги отличаются высокой стабильностью и могут быть большой длины. Длина дуги обуславливается ее напряжением и зависит от параметров и характеристики источника тока.

Если диаметр сопла, формирующего столб дуги, небольшой, а сила рабочего тока и расход газа велики, дуговой разряд начинает самопроизвольно углубляться в металл. Поток ионизированного газа выдувает расплавленный металл, а более холодные слои газового потока, окружающие проводящий плазменный шнур, препятствуют отклонению дуги в сторону. Дуга все глубже и глубже проникает в тело обрабатываемой детали. Сжатую плазменную дугу, обладающую такими свойствами, называют проникающей плазменной дугой. Для питания проникающей дуги обычно используют постоянный ток прямой полярности.

«При этом глубина образующейся полости увеличивается до тех пор, пока проводимость плазменного шнура, расположенного по оси разряда, будет более высокой, чем суммарная проводимость разряда и окружающего его газа на пути возможного отклонения тока к стенкам выплавляемого углубления. Если источник электропитания и газовая струя обладают заданными параметрами, то в металле может быть проплавлено сквозное отверстие цилиндрической формы, т. е. выполнен дуговой прокол. Описанная картина наблюдается при действии неподвижной проникающей дуги. В результате перемещения дуги в каком-либо направлении толщина газовой оболочки, не проводящей тока, по сечению столба становится неодинаковой. Вследствие этого дуга отклоняется к лобовой поверхности реза.

Разделительная плазменно-дуговая резка состоит в сквозном прославлении металла и интенсивном удалении расплава сжатой плазменной дугой, перемещающейся по линии реза и проникающей на всю толщину разрезаемого элемента.» [2]

Кроме разделительной плазменно-дуговой резки применяют поверхностную резку. Для этого режущий плазмотрон устанавливают под острым углом к обрабатываемой поверхности с тем, чтобы расплавляемый металл удалялся струей плазмы после образования в нем несквозного углубления. Затем режущий плазмотрон под тем же углом перемещают в заданном направлении или перемещают обрабатываемую заготовку под неподвижно укрепленным плазмотроном.

Интенсивность нагрева поверхности изделия можно регулировать в широких пределах, изменяя размер и форму отверстия сопла плазмотрона. Для сварки плазменной струей применяются головки, в которых высокая скорость истечения плазмы способствует хорошему проплавлению металла изделия.

Благодаря высокой температуре и широкому диапазону изменений свойств плазменная струя может применяться при сварке любых материалов (металлов и диэлектриков), а также возможна сварка металлов с различными неметаллами.

Кроме того имеющиеся возможности плазменной струи позволяют осуществлять напыление на поверхность изделий широкой номенклатуры материалов, как то металлы и их сплавы, карбиды, бориды и другие не металлические материалы и их композиции.

Для решения различных технологических задач таких как резка металла, сварка и напыление плазмой был изготовлен макет источника питания. Его схема разрабатывалась для многих задач в том числе и для научных экспериментов, и для учебных целей она должна была быть максимально простой, надежной и гибкой. Ставилась задача минимизировать количество электронных компонентов, и одновременно обеспечить приемлемый КПД.

Первый вариант представлял собой источник питания (ИП) для плазмореза с воздушным плазменным резаком AG60 WSD60. Была показана возможность на рабочем токе плазмотрона в 40А и при питании от однофазной сети в 220В обработка углеродистых сталей толщиной до 14мм.

Плазменный резак этой модели выбран из соображений простоты его конструкции, наличия недорогих расходных материалов (сопел и катодов) и ориентировочного рабочего тока до 60А.

В ИП применена последовательная схема модуляции, включающая цепи защиты элементов силового источника.

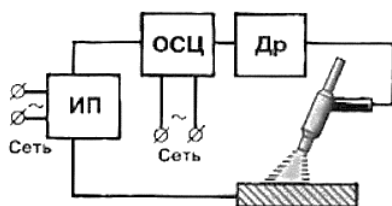


Рис. 1. Схема модуляции

При этом применена типовая блок - схема источника питания плазмотрона.

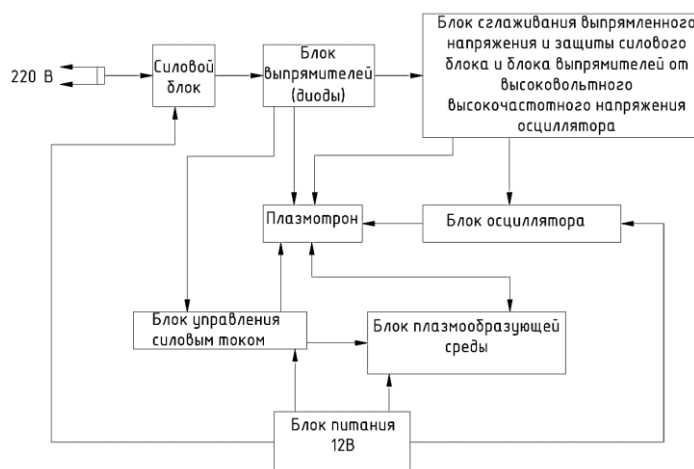


Рис. 2. Блок-схема ИП

В качестве основы силового блока использованы два тороидальных трансформатора. Коммутируя обмотки которых можно получить нужные результаты (первичные обмотки включены параллельно, а вторичные подключены по искусственной трехфазной схеме выпрямления). Использована ступенчатая регулировка тока плазмотрона (3 ступени) 20А, 30А и 40А. Пусковое напряжение плазмотрона 300-320В. Рабочее напряжение плазмотрона 120-150В. Максимальная мощность, потребляемая от сети, может превышать 6кВт. Пилотная дуга поджигается высоковольтным высокочастотным источником. Запуск плазмореза происходит на максимальном напряжении. После появления пилотной дуги на расстоянии 3-5 мм дуга переходит на обрабатываемую заготовку. Автоматика отключает пилотную дугу и подключает нужную ступень регулятора тока (регулировка ведется емкостным балластным сопротивлением). При обрыве рабочей дуги цикл автоматически повторяется.

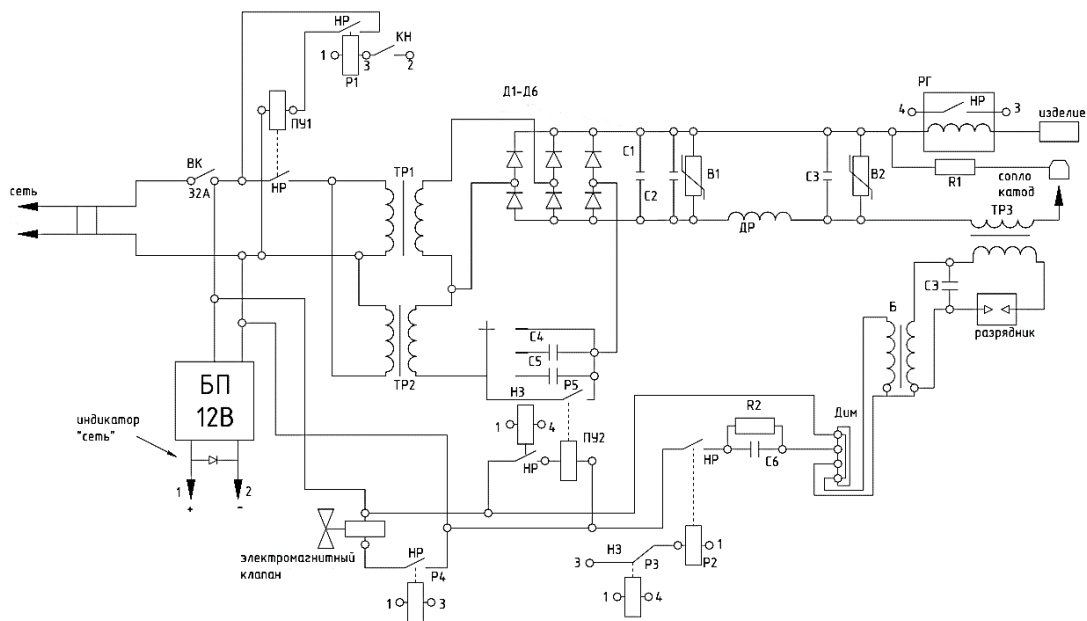


Рис. 3. Схема источника питания плазмореза

Предварительные эксперименты по использованию в качестве плазмообразующих газов углекислого газа и аргона, вместо воздуха показали положительные результаты. ИП легко запускался на этих газах. Для решения ряда специфических задач может потребоваться работа плазмотрона на углеводородных газах. Эксперименты по применению в качестве плазмообразующих газов пропан-бутановой смеси и метана в чистом виде дали ожидаемый, отрицательный результат.



Рис. 4. Плазмообразующий газ аргон, давление - 1 бар

Предварительные выводы:

1. Адаптировать ИП для работы на аргоне вместо воздуха можно.
2. На чистом углеводородном газе плазмотрон не работает.
3. ИП рассчитывался для работы на прямой дуге, а косвенная дуга применяется только для запуска плазмотрона высоковольтным высокочастотным импульсом.

4. Нужна модернизация схемы по работе ИП на косвенной дуге.

Была проделана следующая работа:

1. Рассчитан и изготовлен новый балластный резистор для условий длительной работы ИП на косвенной дуге.
2. Добавлены вентиляторы охлаждения балластного резистора.
3. Усилен блок питания (12В) автоматики и системы охлаждения.

4. Добавлена еще одна ступень для регулирования силы тока плазмотрона. Теперь есть возможность работать на аргоне при токе в 10А, 20А, 30А и 60А.



Рис. 4. Балластный резистор до модернизации

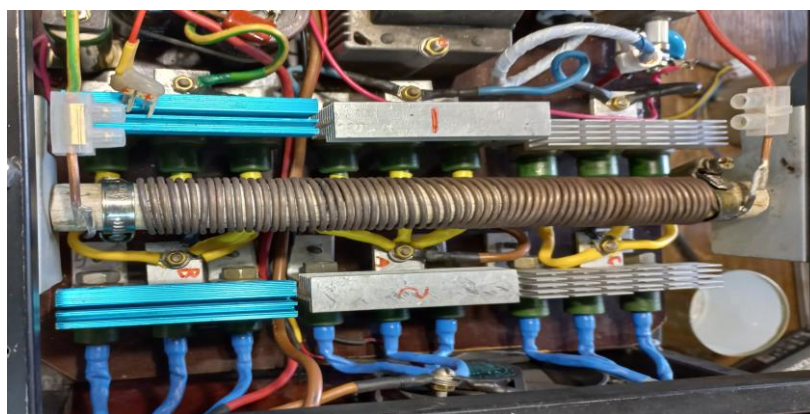


Рис. 5. Балластный резистор после модернизации

Для проверки возможности работы плазмотрона на смесях газов была изготовлена смесительная камера. В качестве базового элемента применена горелка ацетиленовая Г2-23. Эксперименты проводились с использованием трех штатных инжекторов №1, №2 и №3.

На вход газа в ИП подключили смесительную камеру. Между плазмотроном и ИП установили специальную огнегасящую вставку нашей конструкции.

Запуск проводился на аргоне при давлении 3 бара (аргон используется как инжектирующий газ), 3-3,5 бара это минимальные давления, рекомендованные для этой конструкции плазмотрона. Проверялась работа на двух режимах - 10А и 20А (рабочий ток катод-анод плазмотрона).

Затем подали метан – давление 2 бара. Контролировать расход аргона можно было имеющимся ротаметром, а с метаном этого не получалось. Имеющиеся в наличии расходомеры по диапазонам измерений не соответствовали поставленным задачам.

Плазма получалась не устойчивой и при незначительном увеличении количества метана происходил срыв процесса её образования.

Поменяли местами подачу газов в смеситель. Метан сделали инжектирующим газом.

Получили предварительный результат, который визуализировался по изменению цвета плазмы. Плазменная струя зеленеет, не исключено, что разрушатся медные элементы плазмотрона. Вращать вентили регулировочных кранов нужно весьма незначительно. Фиксируем очень нестабильный процесс плазмообразования.

В ходе эксперимента вышли из строя оба используемых диапазона регулировки тока плазмотрона, то есть произошёл перегрев и разрушение балластных конденсаторов.

Сделали следующие выводы:

1. ИП имеет избыточную мощность при использовании аргона в качестве плазмообразующего газа и применяемого плазмотрона.
2. Нужна модернизация схемы регулирования мощности плазмотрона.

3. Необходимо решить вопрос с измерением расхода газов.

4. Необходимо продолжить эксперименты с данной конструкцией смесительной камеры.

Провели следующие работы:

1. Демонтированы вышедшие из строя элементы регулирования мощности ИП.

2. Провели эксперименты по использованию неполярных конденсаторов для реактивного регулятора мощности. Это оказалось неудобно и громоздко.

3. Эксперименты по использованию готовых семисторных регуляторов по управлению первичным напряжением силового источника не увенчались успехом (три блока потеряны).

4. Запуск плазмы на воздухе происходит при напряжении 300В и при минимальном токе 15А, для запуска аргоновой плазмы достаточно напряжения 200В и 11-12А тока.

5. Провели эксперимент по использованию в силовом источнике двух трансформаторов на первом вторичное напряжение 150В, а на втором 50В. Запуск плазматрона идет при напряжении 200В, затем первый трансформатор отключается и работу обеспечивает второй трансформатор. С целью регулирования силы тока плазматрона в первичную обмотку второго трансформатора включен электронный регулятор.



Рис. 6. Смесительная камера

Исходя из вышесказанного проделали следующие работы. Перемотали второй силовой трансформатор. Изменили схему коммутации вторичных обмоток обоих трансформаторов под разные режимы работы. Добавили индикацию силы тока плазматрона (Рис.7). Добавили вентилятор для охлаждения обоих тороидальных силовых трансформаторов. Отработали схему тиристорного регулятора силового тока плазматрона, изготовили его и интегрировали в ИП (Рис.8). Провели эксперименты по работе на смесях аргона и пропан-бутана.



Рис. 7. Управление силовым током плазматрона и её индикация



Рис. 8. Тиристорный регулятор тока плазматрона

Эксперименты на смесях аргона и пропан-бутана показали, что работа смесительной камеры без инжектора лучше отвечает поставленным задачам. То есть с целью получения качественных и количественных характеристик нужна другая конструкция смесительной камеры. Проведены эксперименты по работе плазматрона на смеси аргона и метана с без инжекторной смесительной камерой на двух режимах (Рис.9):

- аргон 1,3 бар, метан 1,4 бар
- аргон 1,0 бар, метан 1,5 бар



Рис. 9. работа плазматрона: а). плазматрон работает на чистом аргоне при давлении 1,3 бара, б). плазматрон работает на смеси аргона, давление 1,3 бара) и метана, давление 1,4 бара

Затем провели серию экспериментов по проверке возможности применения ИП для напыления порошков, для чего изготовили приспособление для подачи в плазму графитового и никелевого порошка (Рис.10 а). Графит, в отличие от порошка на основе никеля, не поступает в зону плазмы. Поэтому изменили приспособление для подачи в плазму графитового порошка. Предполагается транспортирование порошка избыточным давлением углекислого газа (Рис.10 б).



Рис. 10. Прямой плазматрон модели AG60 WSD60: а). инжекторная насадка для подачи порошка в плазму (плазмообразующий газ воздух), б). модернизированное приспособление для подачи в плазму графитового порошка

Тем не менее графитовый порошок не подается в плазменную струю из резервуара и при гравитационном методе и при транспортировке его повышенным давлением газа. Работа на никелевом порошке возможна, получены неплохие результаты (Рис. 11).



*Рис. 11. Полученное покрытие. Порошок на основе никеля.
Плазмообразующий газ – воздух*

Для повышения надежности, то есть увеличения длительности работы катода плазмотрона модернизировали его. С этой целью вместо штатной активной вставки использовали вольфрам, легированный оксидом тория (Рис. 12). Модернизированный катод плазмотрона показал неплохую стойкость и может быть использован в дальнейших экспериментах.



*Рис. 12 Плазмотрон с установленным катодом.
В качестве активной вставки применен вольфрам, легированный оксидом тория.*

Выводы по работе:

1. Предложенная схема источника питания плазмотрона простая, недорогая при изготовлении, надежная и легко адаптируемая для исследовательских целей и для использования в учебном процессе.

2. ИП можно применять и при демонстрации на учебных занятиях резки металлов, и при сварке плазменной струей, и при плазменном напылении различных порошков.

3. Применяемый в экспериментах плазмотрон марки AG60 WSD60 можно адаптировать и для работы косвенной струей плазмы и для напыления.

4. Необходимо продолжить исследования по применению ИП для решения разнообразных задач, с целью прикладного использования плазмы на различных газах и их смесях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт «Webkursovik» // Режим доступа: <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=27190> / (дата обращения 09.09.2022)
2. Сайт «Металлургия» // Режим доступа: <http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000024/st012.shtml> / (дата обращения 09.09.2022)

PLASMA TORCH UNIVERSAL POWER SUPPLY LAYOUT

¹Leshchinsky Mark Borisovich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

²Zagackij Vladimir Ruvimovich, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

³Leshchinskaya Galina Iosifovna, PhD in Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹mark.leschinsky@klgtu.ru

Modern technologies for the use of plasma in various fields of mechanical engineering are constantly being improved, and due to the emergence of new materials in the design of plasma torches and new circuit solutions in their power sources, they are becoming more and more in demand. The work done is devoted to the adaptation of the plasma torch power source previously developed by us, operating on compressed air, to work on mixtures of various gases and to other possibilities for its use for scientific and educational purposes.

УДК 532.551:637.053

РАСЧЕТ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ПО ТРУБОПРОВОДУ

¹Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства

²Ахмедова Наталья Равиловна, канд. биолог. наук, доцент кафедры техносферной безопасности и природообустройства

³Левичева Оксана Игоревна, преподаватель кафедры техносферной безопасности и природообустройства

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹van-old@rambler.ru

По экспериментальным данным рассчитаны реологические параметры плавленого сыра «Российский». Показатель неньютоновского поведения жидкости m возрастает в 10 раз, а коэффициент консистенции уменьшается в 46 раз при повышении температуры с 20 до 70 °С. Снижение коэффициента консистенции с ростом температуры хорошо описывается экспоненциальной зависимостью. Течение плавленого сыра «Российский» по технологическому трубопроводу происходит в ламинарном режиме. Приведенные числа Рейнольдса не превышают 10. Гидравлические потери в технологическом трубопроводе прямо пропорциональны скорости в степени m .

Введение

Гидравлический расчет течения жидких пищевых продуктов по трубопроводу, по которому они транспортируются от одного аппарата к другому, играет важную роль при разработке нового высокотехнологического оборудования. Большинство жидких пищевых продуктов не относятся к ньютоновским жидкостям, в том числе и плавленый сыр (ПС). Что заметно осложняет гидравлические расчеты. Модель степенной жидкости считается наиболее подходящей для реологии плавленого сыра (ПС). Формула Оствальда для эффективной динамической вязкости (Па·с) имеет вид :

$$\mu = K \cdot \omega^{m-1}, \quad (1)$$

где m – показатель неньютоновского поведения жидкости; K – коэффициент Оствальда (коэффициент консистенции жидкости), Па·с ^{m} ; ω – градиент скорости, с⁻¹.

При гидравлическом расчете течения ньютоновской жидкости потери давления из-за трения по длине трубопровода рассчитывают по известной формуле Дарси-Весбаха:

$$\Delta p_L = 0.5 \cdot \lambda \cdot \rho (L/d) W^2, \quad (2)$$

где L – длина трубопровода, м; d – внутренний диаметр трубопровода, м; W – средняя по поперечному сечению скорость жидкости в трубопроводе, м/с; ρ – плотность жидкости, кг/м³; λ – коэффициент потерь из-за трения по длине трубопровода.

При ламинарном режиме течения ньютоновской жидкости известна теоретическая формула

$$\lambda = 64/Re, \quad (3)$$

где Re – число Рейнольдса, $Re = \rho W d / \mu$.

Для расчета гидравлических потерь при течении неньютоновских жидкостей используют различные методы. В частности, сложные эмпирические формулы, справедливые для конкретных материалов в определенном диапазоне параметров (см., например, [1]). В [2, 3] показано, что формулу (3) можно применять и для расчета течения неньютоновских жидкостей, если заменить обычное число Рейнольдса на приведенное. Приведенное число Рейнольдса для степенной жидкости вычисляется по формуле:

$$Re_{PL} = \frac{W^{2-m} d^m \rho}{8^{m-1} K \cdot \left(\frac{3m+1}{4m} \right)^m}. \quad (4)$$

Известно, что при малых числах Рейнольдса ($Re < 10-20$) гидравлические потери в местных сопротивлениях рассчитывают по формуле:

$$\Delta p_M = 0.5 \cdot \zeta \cdot \rho W^2, \quad \zeta = A/Re, \quad (5)$$

где A – безразмерный коэффициент, зависящий от типа местного гидравлического сопротивления. Так в [4, с. 80] приведено значение для угольника (внезапный поворот на 90 градусов) $A = 400$.

В [2, 3] показано, что формулы (5) также можно применять и для расчета течения неньютоновских жидкостей, если заменить Re на Re_{PL} . Причем величина A сильно зависит от радиуса закругления трубопровода R . При $R = d$ получено $A = 180$, а при $R = d/2$ $A \approx 400-650$. Этот же диапазон подтверждается и другими экспериментальными исследованиями, например, [5].

Чтобы воспользоваться формулой (4) для гидравлического расчета течения ПС, необходимо знать реологические параметры m и K . В работах, выполненных под руководством Л.К. Николаева, была исследована зависимость эффективной динамической вязкости разных сортов ПС от градиента скорости при изменении температуры [6-8]. Однако значения необходимых реологических параметров m и K не были приведены. Обобщающие формулы, предложенные в [9], дают большие

погрешности. Цель данной статьи – найти реологические параметры ПС и с их помощью рассчитать гидравлические потери при течении ПС в трубопроводе.

Реологические параметры ПС «Российский»

В качестве исходных данных воспользуемся результатами экспериментального исследования ПС «Российский», которые были опубликованы в удобной, табличной форме [6]. На рис. 1 эти данные показаны точками.

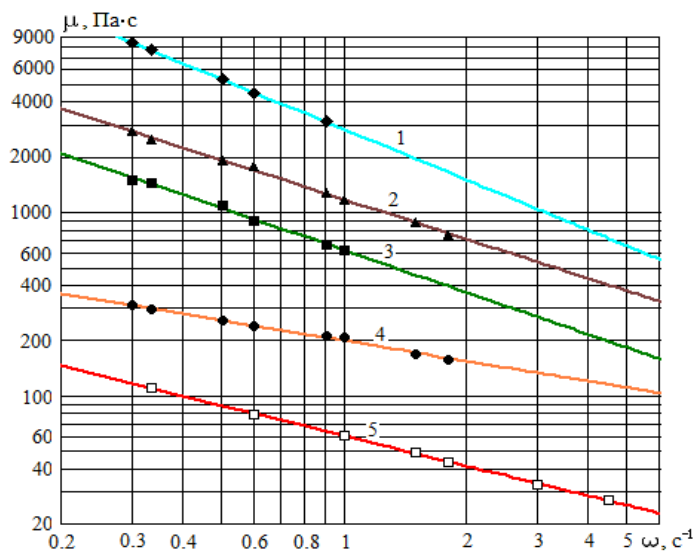


Рис. 1. Зависимость эффективной вязкости ПСР от градиента скорости при различных температурах: 1 – 20,1°С, 2 – 30,2°С, 3 – 35°С, 4 – 50,1°С, 5 – 70,1°С. Точки – экспериментальные данные [6], линии – результаты расчета по формуле (1)

Значения реологических параметров m и K были подобраны методом наименьших квадратов для каждой температуры и приведены в табл. 1. Там же представлены результаты расчета исправленного индекса детерминации Rc^2 :

$$Rc^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot (n - 1) / (n - k), \quad (6)$$

где n – количество измерений в серии, $k = 2$ – количество параметров модели, R^2 – индекс детерминации. По табл. 1 и рис. 1 видно, что результаты расчета хорошо согласуются с экспериментальными данными [6].

Таблица 1

Реологические параметры ПС «Российский»

№ п/п	Температура, °С	m	K	Исправленный индекс детерминации
1	20,1	0,081	2798	0,937
2	25,1	0,057	1406	0,994
3	30,2	0,274	1168	0,996
4	35,0	0,309	636	0,973
5	45,0	0,576	302	0,993
6	50,1	0,575	198	0,996
7	60,1	0,545	90,4	0,9997
8	70,1	0,428	61,1	0,9996

На рис. 2 построены зависимости реологических параметров плавленого сыра «Российский» от температуры. Видно, что коэффициент консистенции жидкости K с ростом температуры монотонно уменьшается. Тогда как экспериментальные значения показателя неньютоновского поведения жидкости

m имеют максимум в районе 45-50°C. Причем у других сортов ПС [7, 8] такого явления не было зафиксировано. Не исключено, что связано с аномальными свойствами отдельных образцов ПС.

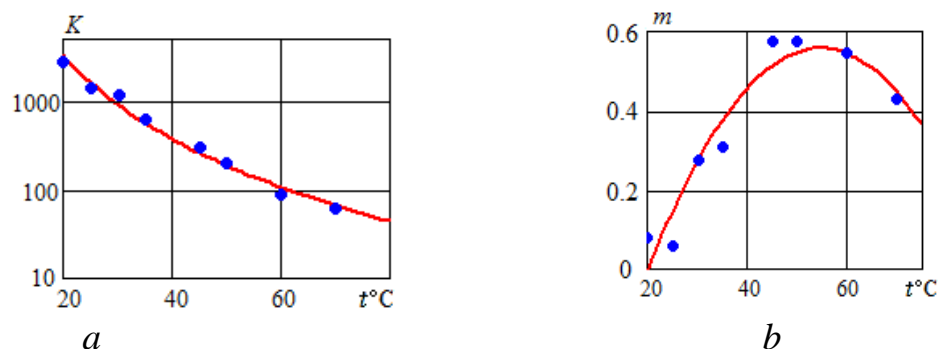


Рис. 2. Зависимость реологических параметров плавленого сыра от температуры. Точки получены по экспериментальным данным [6], линии – расчет по формулам (7)

Зависимости реологических параметров ПС «Российский» от температуры были найдены в такой форме:

$$K = K_0 \cdot \exp(-\alpha t), \quad m = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2, \quad (7)$$

где эмпирические коэффициенты, рассчитанные методом наименьших квадратов, $K_0 = 3,726 \cdot 10^7$; $\alpha = 3,116$; $a_0 = -0,8475$; $a_1 = 0,05135$; $a_2 = -4,691 \cdot 10^{-4}$.

Потери давления по длине трубопровода

Подставляя (3) и (4) в формулу (2), получим

$$\frac{\Delta p_L}{L} = 2^{3m+2} K \cdot \left(\frac{3m+1}{4m} \right)^m \cdot \frac{W^m}{d^{m+1}} \quad (8)$$

При ньютоновской жидкости ($m = 1$, $K = \mu$ – коэффициент динамической вязкости) из (8) получится известная формула для ламинарного режима течения: $\Delta p_L/L = 32\mu W/d^2$.

Так как реологические параметры определяются сортом ПС и температурой, удельные потери давления (на единицу длины трубопровода) являются функцией трех аргументов (t , W , d). На рис. 3, 4 представлены результаты расчета по формуле (8). Видно, как падают удельные потери давления с увеличением диаметра трубопровода и ростом температуры ПС.

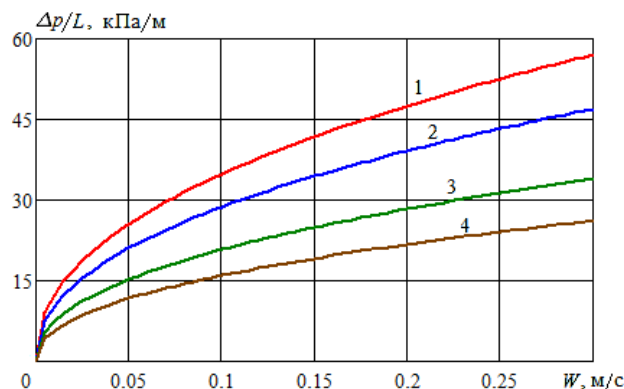


Рис. 3. Зависимость удельных потерь давления по длине трубопровода от скорости при 80°C и различных диаметрах: 1 – $d = 0,035$ м; 2 – $d = 0,04$ м; 3 – $d = 0,05$ м; 4 – $d = 0,06$ м

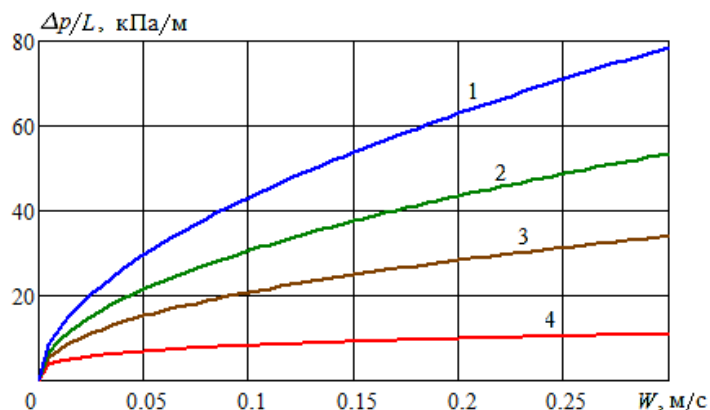


Рис. 4. Зависимость удельных потерь давления по длине трубопровода от скорости при $d = 0,05$ м и различных температурах: 1 – 60°C ; 2 – 65°C ; 3 – 70°C ; 4 – 80°C

Потери давления при внезапном повороте трубопровода

Нередко при расчетах технологических трубопроводов потерями давления в местных сопротивлениях пренебрегают. Проверим, насколько это обосновано на примере внезапных поворотов. Прежде чем воспользоваться формулой (5), проверим выполнение условия малости приведенных чисел Рейнольдса. По рис. 5 видно, что с увеличением температуры числа Рейнольдса растут из-за снижения вязкости ПС, но их величина не превосходит десяти. Значит, можно пользоваться формулой (5).

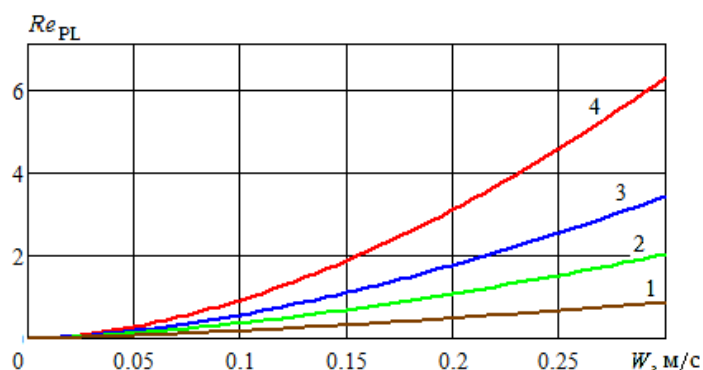


Рис. 5. Зависимость приведенных чисел Рейнольдса от скорости при $d = 0,05$ м и различных температурах: 1 – 60°C ; 2 – 70°C ; 3 – 75°C ; 4 – 80°C

Подставляя (3) и (4) в формулу (5), получим

$$\Delta p_M = A \cdot 2^{3m-4} K \cdot \left(\frac{3m+1}{4m} \right)^m \cdot \frac{W^m}{d^m} \quad (9)$$

Тогда отношение потерь по длине и в поворотах трубопровода будет

$$\Delta p_M / \Delta p_L = 2^{-6} \cdot z \cdot A \cdot d/L, \quad (10)$$

где z – количество поворотов в трубопроводе.

Пренебречь потерями давления в поворотах трубопровода можно при выполнении условия $\Delta p_M / \Delta p_L < \varepsilon$ (где ε – допустимая относительная погрешность расчета) или, учитывая (10):

$$z \cdot d/L < 64\varepsilon/A. \quad (11)$$

Рассмотрим пример трубопровода, транспортирующего ПС «Российский» в фасовочный автомат: $L = 33$ м; $d = 0,05$ м; количество угольников (внезапных поворотов на 90 градусов) $z = 10$. Тогда $z \cdot d/L = 0,0106$. Пусть допустимая погрешность $\varepsilon = 0,07$. Если радиус закругления $R = d$, то $A = 180$. Правая часть (11) равна 0,025, неравенство справедливо, потерями в поворотах можно пренебречь. Если $R = d/2$ и принять $A = 500$, то неравенство (11) не выполняется. Пренебрегать потерями давления в поворотах нельзя.

При расходе ПС $Q = 0,25$ л/с скорость для указанного трубопровода будет $W = 0,127$ м/с. Потери давления по длине трубопровода при 70°C составят $\Delta p_L = 763,1$ кПа, в поворотах $\Delta p_M = 90,3$ кПа; при 80°C, соответственно, 289,5 кПа и 34,3 кПа.

Заключение

Реологические параметры плавленного сыра «Российский» очень сильно зависят от его температуры. При увеличении температуры с 20 до 70°C показатель неньютоновского поведения жидкости m возрастает с 0,057 до 0,575 (в 10 раз), коэффициент консистенции уменьшается с 2798 до 61,1 (почти в 46 раз). Снижение коэффициента консистенции с ростом температуры хорошо описывается экспоненциальной зависимостью.

Течение плавленного сыра «Российский» по технологическому трубопроводу происходит в ламинарном режиме. Приведенные числа Рейнольдса не превышают десяти. Коэффициенты гидравлических потерь можно рассчитывать по формулам ньютоновской жидкости, если заменить обычные числа Рейнольдса на приведенные числа Рейнольдса. Гидравлические потери давления при течении плавленного сыра по трубопроводу прямо пропорциональны скорости в степени m . Потери давления в поворотах рассмотренного технологического трубопровода составляют примерно 12% от потерь по длине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 216 с.
2. Csizmadia P., Till S. The effect of rheology model of an activated sludge on to the predicted losses by an elbow // Periodica Polytechnica. Mech. Eng. – 2018. – Vol. 62, No. 4. – P. 305-311.
3. Bibok M., Csizmadia P., Till S. Experimental and numerical investigation of the loss coefficient of a 90° pipe bend for power-law fluid // Periodica Polytechnica. Chem. Eng. – 2020. – Vol. 64, No. 4. – P. 469-478.
4. Альтшуль А.Д., Калицун В.И., Майрановский Ф.Г., Пальгунов П.П. Примеры расчетов по гидравлике. – Москва: Стройиздат, 1977. – 255 с.
5. Vandyopadhyay T. K., Das S.D. Non-Newtonian pseudoplastic liquid flow through small diameter piping components // J. Petroleum Science and Eng. – 2007. – Vol. 55, Iss. 1–2. – P. 156-166.
6. Николаев Л.К., Денисенко А.Ф., Николаев Б.Л. Определение эффективной вязкости плавленного сыра «Российский» // Процессы и аппарата пищевых производств. – 2010. – № 1. – С. 71-73.
7. Николаев Л.К., Денисенко А.Ф., Николаев Б.Л. Определение вязкостно-скоростных характеристик плавленного сыра «Фруктовый» // Процессы и аппарата пищевых производств. – 2011. – № 2. – С. 152-155.
8. Николаев Л.К., Николаев Б.Л. О характере изменения эффективной вязкости плавленного сыра «Угличский» // Процессы и аппарата пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 18.
9. Арет, В.А. Реологические основы расчета оборудования производства жиросодержащих пищевых продуктов / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Г.П. Забровский, Л.К. Николаев. – СПб: Изд-во СПбГУНиТП, 2006. – 435 с.

CALCULATION OF HYDRAULIC LOSSES DURING TRANSPORTATION PROCESSED CHEESE BY PIPELINE

¹Naumov Vladimir Arkadyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Technosphere Safety and Environmental Engineering Department

²Akhmedova Natalia Raviilovna, PhD Biologist, Associate Professor of the Technosphere Safety and Environmental Engineering Department

³Levicheva Oksana Igorevna, Lecturer of the Technosphere Safety and Environmental Engineering Department

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹van-old@rambler.ru

Rheological parameters of processed cheese "Russian" were calculated from experimental data. The indicator of the non-Newtonian behavior of the liquid m increases by 10 times, and the consistency coefficient decreases by 46 times with an increase in temperature from 20 to 70° C. The decrease in the consistency coefficient with an increase in temperature is well described by an exponential dependence. The flow of processed cheese "Russian" through the technological pipeline occurs in laminar mode. The Reynolds numbers given do not exceed ten. Hydraulic losses in the process pipeline are directly proportional to the velocity in the degree of m .

УДК 621.7

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В РФ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЯНТАРЯ ЗА ПЕРИОД С 1991 ПО 2021 ГОДЫ

¹Перетятко Сергей Борисович, канд. техн. наук, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

²Агеев Олег Вячеславович, д-р техн. наук, профессор кафедры инжиниринга технологического оборудования

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹sergej.peretyatko@klgtu.ru; ²oleg.ageev@klgtu.ru

Задачей исследования являлось: проанализировать инновационную активность в РФ в области разработки технологий, оборудования, материалов и инструментов для обработки янтаря за период с 1991 по 2021 годы и выявление организации – «Исследовательский центр» – в янтарной отрасли. Изобретательскую активность за последние 30 лет проявили более 100 авторов. Однако на территории РФ на данный момент отсутствует центр разработки технологий и оборудования для обработки янтаря, так как КГТУ, у которого более 50 % всех патентов за последние 30 лет, почти прекратил изобретательскую активность, а других центров активности образовано не было.

Введение

Согласно Стратегии развития янтарной отрасли Российской Федерации на период до 2025 года [1] и Программы Развития янтарного кластера Калининградской области от 04.06.2018 г. [2] планировалось решение ряда задач. В частности, ставилась задача организации научно-технического развития Янтарного промышленного кластера в части развития технологий и инноваций и

организация научно-технического развития кластера.

Целью данного исследования являлось: проанализировать инновационную активность в РФ в области разработки технологий, оборудования, материалов и инструментов для обработки янтаря за период с 1991 по 2021 годы и выявление организации - «исследовательского центра» в янтарной отрасли. Данный анализ проводился на основе проведения патентного анализа.

Методика проведения исследований: проведение поиска информации, как на бумажных носителях, так и с помощью глобальной информационной сети – Интернет, в том числе в базе данных Федерального института промышленной собственности. Страна поиска Россия.

Глубина поиска составляет более 30 лет, исходя из того, что период активного развития данной области знаний на территории РФ составляет менее 30 лет. Был проведен предварительный анализ доступных данных.

Результаты исследования

Были определены 67 классов Международной патентной классификации -МПК.

Всего по указанным МПК было найдено 68 патентов РФ.

Такое большое количество МПК при таком малом количестве патентов говорит о неразвитости и не проработанности темы обработки янтаря на территории РФ.

Необходимо отметить, что в данной работе не учитывались патенты, связанные с янтарной кислотой и ее различными способами применения в химической промышленности, медицине и т.д., т.к. в большинстве случаев в промышленности янтарную кислоту получают химическим путем с помощью гидрирования малеинового ангидрида [3] и другими способами, т.е. в большинстве случаев получение янтарной кислоты не связано с использованием янтаря.

В таблице 1 приведены области применения охранных документов. При этом охранные документы КГТУ в основном ориентированы на разработку станков механической обработки янтаря и разработку технологий обработки не ювелирного янтаря, а охранные документы других организаций сосредоточены на обработке не ювелирного янтаря, инкрустации янтаря в дерево, добычу сырья, нанесение эмали по янтарю, медицину и т.д.

То есть, по сути разработкой станков и оборудования для обработки янтаря в Российской Федерации занимались только специалисты КГТУ.

На рисунке 1 приведено распределение количества патентов по годам. Дата на графике 1 соответствует дате подачи заявки. Из графика 1 видно, что в период с 1998 года по 2007 годы имеется корреляция графиков общей активности и активности специалистов КГТУ [4, 5]. Всего за этот период было получено 44 патента из которых на КГТУ приходилось - 33. С 2008 по 2021 годы года положение дел меняется и КГТУ почти не участвует в разработках новых технологий и оборудования за исключением получения двух патентов по одному в 2018 и 2019 годах.

В таблице 2 указаны правообладатели патентов в янтарной отрасли на территории РФ у которых имеется три и более патентов. Всего правообладателями являются 12 организаций и 20 физических лиц. При этом 31 правообладатель из РФ и одна организация правообладатель из Украины. Шесть организаций и физических лиц являются правообладателями трех и более патентов, 26 организаций и физических лиц являются правообладателями одного патента.

Таблица 1

Области применения патентов

№	Область применения патента	Количество патентов, шт
1	Добыча сырья	4
2	Обработка янтаря	25
2.1	Очистка сырья	4
2.2	Станки для шлифования	8
2.3	Станки для сверления	8
2.4	Инструмент для сверления	2
2.5	Инструмент для шлифования	2

2.6	Паста для полирования	1
3	Предметы для дома и декора	4
3.1	Инкрустация в дерево	3
3.2	Витражи	1
4	Изготовление плитки и формованных изделий	23
5	Нанесение эмали по янтарию	2
6	Изготовление лака	2
7	Медицина	5
8	Косметика	1
9	Противомикробное средство	1
10	Запах для тренировки собак	1
	ИТОГО	68

Таблица 2

Правообладатели

№	Наименование правообладателя	Количество патентов, шт
1	Калининградский государственный технический университет	35
2	Щепочкина Юлия Алексеевна	4
3	Акопян Валентин Бабкенович	3
4	Бамбура Мария Владимировна	3
5	ГУП "Калининградский янтарный комбинат"	3
6	ООО МПФ "ОППЭКО"	3

Из анализа правообладателей очевидно, что зарубежные фирмы, не стремятся подавать заявки на охрану своих интеллектуальных прав в области обработки янтара на территории РФ.

Это означает одно из двух:

1. зарубежные фирмы не видят конкуренции на территории РФ и, следовательно, нет смысла тратить время и деньги на патентование своей промышленной продукции и технологий, т.к. все равно никто не сможет сделать лучше, а на данный момент просто вообще никто не занимается разработкой технологического оборудования на территории РФ, которые могли бы хоть как-то конкурировать с зарубежными аналогами;

2. зарубежные фирмы не планируют поставлять на территорию РФ современное оборудование и технологии.

Таблица 3

Авторы, у которых 5 и более патентов

№	Авторы	Количество патентов, шт	Город, организация
1	Тилипалов В.Н.	24	КГТУ
2	Перетятко С.Б.	19	КГТУ
3	Акимов С.С.	13	КГТУ
4	Алешкевич В.В.	10	КГТУ
5	Борисов Б.П.	7	КГТУ
6	Думенко Ю.В.	7	КГТУ
7	Макарский В.А	5	КГТУ
8	Акопян В.Б.	5	Москва

В таблице 3 приведены авторы, у которых имеется 5 и более патентов. Семь из восьми данных авторов являлись сотрудниками КГТУ. Всего за период 1991-2021г 104 автора приняли участие в разработке новых технологий и оборудования в янтарной отрасли, из которых 96 авторов имеют от 1 до 4 патентов.

Заключение

1. Несмотря на то, что изобретательскую активность за последние 30 лет в янтарной отрасли проявили более 100 авторов, на территории РФ на данный момент отсутствует центр или центры разработки технологий и оборудования для обработки янтаря, т.к. активность КГТУ, у которого более 50% всех патентов за последние 30 лет, почти прекратил изобретательскую активность, а других центров активности образовано не было.

2. Сложилась странная ситуация, при которой в Российской Федерации существует отрасль, занимающаяся производством изделий с применением янтаря. Есть крупные предприятия отрасли и организации, такие как АО «Калининградский янтарный комбинат» (госкорпорация «Ростех»), Янтарный кластер и другие. Но, почти все оборудование для обработки янтаря закупается в Польше или Китае, хотя затраты на разработку линейки оборудования для обработки янтаря из десяти основных позиций станков традиционной конструкции составляют совсем не большую цифру порядка 10 миллионов рублей. Такая ситуация по всей видимости связана с тем, что в среднем стоимость непосредственно янтарной вставки в изделия из серебра или золота с янтарем составляет порядка 3-5% от общей стоимости изделия и производители не хотят тратить свои усилия на разработку оборудования и технологий в данном направлении.

3. В свете наличия планов по увеличению доли обработки янтаря на территории Российской Федерации будет необходимо разрабатывать автоматическое оборудование для производства условно стандартных изделий, таких как шары, кабошоны и т.д. Автоматизация производства неизбежна, т.к. если необходимо увеличить производство, например, в три раза, то при использовании традиционного ручного оборудования необходимо будет в три раза больше станков, в три раза больше людей, в три раза больше площадей цехов и т.д. Станки-автоматы уже разрабатывались в КГТУ, но работа так и не была доведена до серийных образцов [6, 7].

Если в ближайшее время не запустить производство автоматического оборудования для Янтарной отрасли на территории РФ, то такие производства неизбежно запустят на территории Польши, Китая и других стран. В этой ситуации мы опять заплатим зарубежным поставщикам оборудования за организацию производства станков для нас на их территории. Первые станки-автоматы иностранного производства уже начали появляться в продаже.

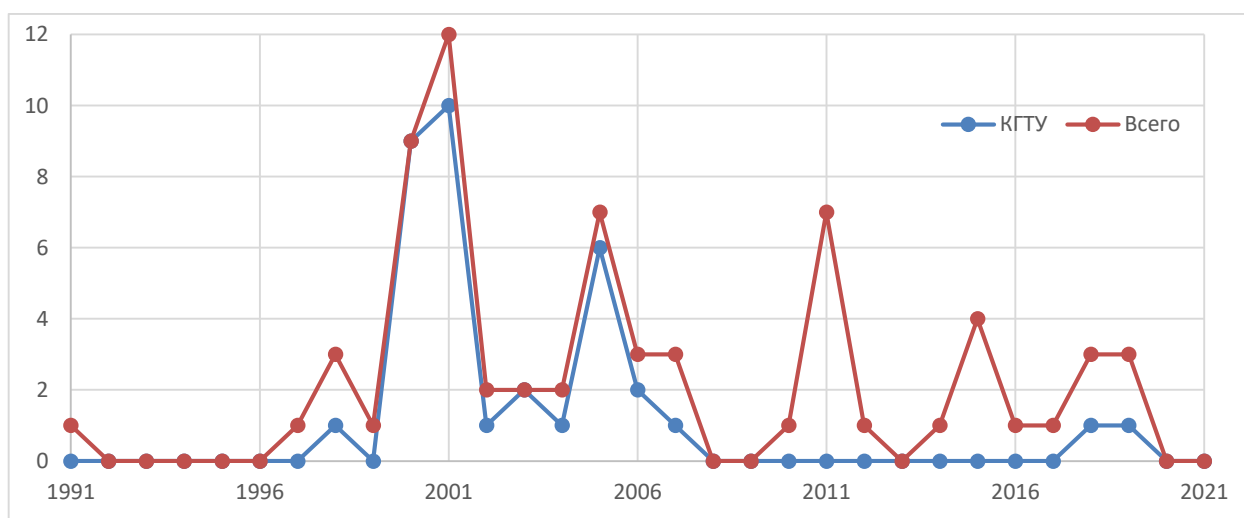


Рис. 1. Диаграмма распределения количества патентов по годам, шт

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития янтарной отрасли Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2017 года №1966-р.
2. Программа Развития янтарного промышленного кластера Калининградской области от 04.06.2018.
3. Патент № 2129540 С1 Российская Федерация, МПК С07С 55/10, С07С 51/14. Способ получения янтарной кислоты или ее солей: № 97105019/04: заявл. 01.04.1997: опубл. 27.04.1999 / В. И.

Хейфец, Г. Н. Ермакова, Л. П. Пивоненкова [и др.]; заявитель Акционерное общество открытого типа "Научно-исследовательский и проектный институт мономеров с опытным заводом", Открытое акционерное общество Акционерная компания по производству витаминов "СИНТВИТА". – EDN SRJFUF.

4. Тилипалов В.Н., Перетятко С.Б., Алешкевич В.В. Перспективные технологии и оборудование обработки янтаря /Под ред. В.Н. Тилипалова. – Калининград, КГТУ, 2003, 318с.

5. Тилипалов В.Н., Перетятко С.Б. Сверление янтаря: исследования, технологии, оборудование /Под ред. В.Н. Тилипалова. – Калининград: КГТУ, 2006. -208с. Тилипалов В.Н., Макаровский В.А., Шлифование янтаря: исследования, технологии, оборудование /Под ред. В.Н. Тилипалова. –Калининград, КГТУ, 2008. 276с.

6. Патент № 2236329 С2 Российская Федерация, МПК В23В 41/00, В28D 5/02. Станок-автомат для сверления: № 2002127964/02: заявл. 17.10.2002: опубл. 20.09.2004 / С. Б. Перетятко, В. Н. Тилипалов, Б. П. Борисов; заявитель Калининградский государственный технический университет. – EDN JNGYKP.

7. Патент № 2352447 С1 Российская Федерация, МПК В24В 11/02. Способ обработки шариков из полудрагоценных камней и устройство для его осуществления: № 2007143902/02: заявл. 26.11.2007: опубл. 20.04.2009 / Б. П. Борисов, Ю. Ф. Правдин; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Калининградский государственный технический университет". – EDN QQVTZA.

ANALYSIS OF INNOVATION ACTIVITY IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES, EQUIPMENT, MATERIALS AND TOOLS FOR PROCESSING AMBER FOR THE PERIOD FROM 1991 TO 2021

¹Peretyatko Sergey Borisovich, Ph.D (Eng.), Associate Professor
of the Department of Engineering of Technological Equipment

²Ageev Oleg Vyacheslavovich., Dr. Sci. (Eng.), Professor
of the Department of Engineering of Technological Equipment

¹Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹sergej.peretyatko@klgtu.ru; ²oleg.ageev@klgtu.ru

The objective of this study was to analyze the innovative activity in the Russian Federation in the development of technologies, equipment, materials and tools for processing amber for the period from 1991 to 2021 and to identify an organization - a "research center" in the amber industry. More than 100 authors have shown inventive activity in the amber industry over the past 30 years. However, there is currently no center or centers for the development of technologies and equipment for processing amber on the territory of the Russian Federation, because the activity of KSTU, which has more than 50 % of all patents over the past 30 years, has almost ceased inventive activity, and no other centers of activity have been formed.

К ВОПРОСУ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ

¹ Пименов Валерий Александрович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой строительства

² Лаврова Анна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры строительства

³ Кожевникова Ирина Викторовна, доцент кафедры строительства

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: ¹valeriy.pimenov@klgtu.ru; ²anna.lavrova@klgtu.ru;

³ir.kozhevnikova@klgtu.ru

Рассмотрены особенности технического обследования зданий для проектирования их реконструкции, а также особенности обследования зданий старой постройки с длительным сроком эксплуатации. На примере показано влияние результатов технического обследования здания на разработку проектных решений реконструкции и необходимость введения количественного показателя ремонтпригодности и безопасности зданий.

Введение

Строительная практика, связанная с реконструкцией зданий и сооружений показывает, что технические решения при разработке проектной документации, как правило, принимаются только на основании предпроектного обследования, целью которого является получение объективной информации об объемно-планировочных решениях, техническом состоянии конструкций, свойствах и качества материалов реконструируемого объекта. Основным документом, в котором изложены нормативные основы для проведения обследований зданий и сооружений является межгосударственный стандарт ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [1]. Этот стандарт распространяется и на обследования зданий для проектирования их реконструкции. Результатом проведенной работы по предпроектному обследованию должно являться мотивированное техническое заключение, которое относится к исходным разрешительным документам и представляется на государственную экспертизу совместно с разработанной проектной документацией.

На наш взгляд, работа по обследованию должна иметь серьезную исследовательскую составляющую и носить научно-технический характер. Исходя из вышесказанного, при выполнении обследований для проектирования реконструкции, в частности жилых и общественных зданий, следует учитывать любую информацию об объекте и уметь ее анализировать вместе с полученными данными в ходе работы. Поэтому в статье рассматривается именно научно-техническая составляющая обследования.

Обследование зданий для проектирования их реконструкции

Любое обследование проводят на основании технического задания, которое, как правило, составляется исполнителем работ и утверждается заказчиком. Отметим, что не всегда заказчиком утверждается тот объем работ, который исполнитель предлагает провести с целью получения более достоверных результатов. Чаще всего это связано с экономией финансовых средств и недооценкой важности этапа обследования для проектирования реконструкции. И хотя стандарт [1], в этом случае, ответственность за низкую достоверность результатов обследования возлагает на заказчика, профессиональному исполнителю от этого не легче.

Более подробно остановимся на рассмотрении особенностей обследования зданий старой постройки с длительным сроком эксплуатации. Для таких объектов, зачастую, отсутствуют какие-либо данные и материалы, кроме технического паспорта здания. В этом случае важно установить, по возможности, всю историю здания, включая год постройки и условия эксплуатации. Следует

выяснить, было ли здание повреждено в период Великой Отечественной войны, подвергалось ли восстановлению и реконструкции. По возможности установить, какие помещения располагались в обследуемом объекте, ведь в зданиях часто устраивались прачечные, котельные и другие бытовые помещения, которые существенно могли влиять на режим работы конструкций. Важно также понять, превышен ли нормативный срок эксплуатации объекта обследования или находится на пределе, определить моральный износ здания и его влияние на проект реконструкции, особенно если проект предусматривает проживание людей. Поясним данные соображения на примере.

В октябре 2019 года в городе Калининграде прошла презентация концепции реконструкции «Дома пожарных» на улице Литовский вал 57-59 (рис.1).



Рис. 1. Концепция реконструкции «Дома пожарных» в г. Калининграде

Дом, как бы входит историко-архитектурный ансамбль по улице Литовский вал вместе со рвом, заполненным водой, фрагментами вальных укреплений и Закхаймскими воротами, которые отделены от «Дома пожарных» Московским проспектом (рис. 2). Архитектурное сообщество привлекло угловое положение дома и наличие декора, который отличается от окружающих зданий.



Рис. 2. Вид на «Дом пожарных» и Закхаймские ворота в г. Калининграде

Концепцию разработали, но про обследование дома вспомнили позже. За обследование взялся Калининградский государственный технический университет, а конкретно проектное бюро кафедры строительства. В процессе обследования (если кратко) выяснилось, что дом возведен на месте вальных укреплений первого вального обвода города, который утратил военное значение и был продан военным ведомством городу в начале XX века. Часть казематов, в которых находились казармы, снесли, а на их месте построили дома. Отсюда основные выводы:

- дом относится к рядовой застройке (охранного статуса не имеет);
- к моменту обследования здание простояло более 100 лет;
- здание возведено на насыпных грунтах (вал отсыпан в середине 19 века);
- строительные конструкции, и здание в целом, в период боев за Кенигсберг (Калининград) могли быть повреждены взрывами снарядов, осколками снарядов и пулями;
- здание подвергалось перепланировке и ремонтам в послевоенное время.

На основании полученных выводов был скорректирован перечень работ по обследованию здания, включая проведение инженерно-геологических изысканий, ряда геодезических измерений.

В ходе дальнейших работ по обследованию «Дома пожарных» было установлено, что конструктивная схема здания – стеновая, с продольными несущими стенами (наружными и одной внутренней), а в разработанной концепции реконструкции внутренняя несущая стена отсутствует (рис. 1). Легко начертить на бумаге, однако трудно воплотить на практике. Хотя, теоретически возможно.

Обследование наружных стен здания показало, что они выполнены из силикатного кирпича размером $25 \times 12 \times 6,5$ см и имеют толщину 42 см. Испытания кирпича на сжатие, проведенные в лаборатории строительных материалов КГТУ, показали, что марка кирпича составляет не более М100. Наружные стены здания облицованы керамическим кирпичом в одну треть его ширины. В юго-восточной части здания отмечена система трещин наклонного характера с величиной раскрытия от волосяной до 5-7 мм (рис. 3). По результатам геодезических измерений, также установлены отклонения верха стен по вертикали от 40 до 103 мм.



Рис. 3. Трещины в наружной стене «Дома пожарных» в г. Калининграде

В ходе обследования было установлено, что все перекрытия в обследуемом здании выполнены железобетонными (по определению германского справочника 1932 г. [2]). Камни для перекрытий изготовлены из пористой обожженной глины и имеют пустоты. Камни в перекрытиях уложены плашмя и опираются на нижние полки стальных (железных) двутавровых балок. Плотность примыкания к вертикальным стенкам балок обеспечивается за счет слоя раствора. Размер керамических камней составляет $10 \times 14 \times 25$ см. В швах между камнями, перпендикулярно стальным балкам, уложены стальные пластинки (полосовая арматура) сечением 20×2 мм. Швы между керамическими камнями шириной 25 мм заполнены бетоном. По результатам обмеров слой бетона класса по прочности В15-В20 уложенный по керамическим камням составляет 3-3,5 см. Также было установлено, что для балок перекрытий использованы двутавры различных номеров по немецкому сорту DIN 1025: от 16 до 22. При этом даже в одном помещении высота профиля и шаг укладки балок варьируется: от 1,0 до 2,2 м. Расчетная схема балок разрезная, балки опираются одной сторо-

ной на наружную стену, а другой – на внутреннюю. А ведь концепция реконструкции «Дома пожарных» предполагает демонтаж внутренней стены. Кроме этого, в большей части оконных проемов «выдраны» перемычки и перекрытие угрожает обрушением (рис. 4).



Рис. 4. Надоконная часть стены без перемычек

Фрагмент схемы расположения балок перекрытия и состояние проемов второго этаже представлен на рисунке 5. Та же картина характерна и для других этажей. Перечисление других повреждений несущих конструкций опустим.

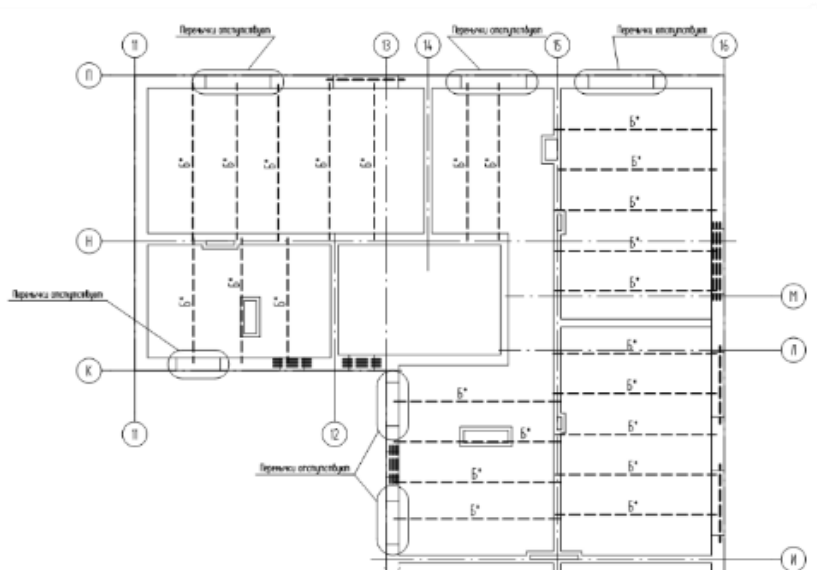


Рис. 5. Фрагмент схемы расположения балок перекрытия и наличия надоконных перемычек второго этажа «Дома пожарных»

На основании обнаруженных дефектов и повреждений, а именно наличие разрушенных участков стен и проемов, трещин в несущих стенах, запредельных прогибов стальных балок перекрытий, значительных по величине кренов стен и других, в соответствии с ГОСТ 53778-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [1], техническое состояние значительной части строительных конструкций здания было признано ограничено работоспособным, а часть стен над оконными проемами и перекрытий - аварийными. Было рекомендовано срочным порядком начать противоаварийные работы по предотвращению обрушения балок перекрытий, опирающихся на надоконную кладку наружных стен без или с одной перемычкой.

Также, по результатам обследования, был сделан вывод, что при данном техническом состоянии и недостаточной несущей способности конструкций, особенно балок перекрытий, и здания в целом вы-

полнять реконструкцию здания в соответствии с представленной концепцией технически нецелесообразно. Рекомендовано здание демонтировать до стен подвала и надстроить его в соответствии с новым объемно-планировочным решением и сохранением внешнего архитектурного облика.

К сожалению, вывод, полученный в результате технического обследования, разработчиками проекта не был принят во внимание. Видимо, обоснования показались неубедительными. При первом рассмотрении проекта государственная экспертиза сделала ряд замечаний и проект был отправлен на доработку. Прошло уже три года.

В заключении отметим, что при обследовании зданий и сооружений для проектирования их реконструкции, особенно зданий с большим сроком эксплуатации, представляется целесообразным ввести количественный показатель ремонтпригодности и безопасности здания, по аналогии с требованиями нормативных документов и технических регламентов по обследованию мостовых сооружений и автодорог. Для зданий со сроком эксплуатации 70% от нормативного следует при оценке технического состояния определять остаточный ресурс.

Заключение

1. При составлении технического задания на обследование здания для последующей разработки проектной документации на его реконструкцию следует ставить целью получение более достоверных результатов, поскольку от качества и объема полученных результатов обследования зависит принятие проектных решений.

2. При обследовании зданий старой постройки с длительным сроком эксплуатации важно проследить историю здания, установить год его постройки. Оценить срок и условия эксплуатации объекта обследования, его моральный износ. Установить влияние выявленных дефектов на проект реконструкции.

3. Следует ввести количественный показатель ремонтпригодности и безопасности зданий для детальной оценки целесообразности принятых решений при его реконструкции. Для зданий со сроком эксплуатации 70% от нормативного, следует при оценке технического состояния определять остаточный ресурс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». – М., 2014. – 54 с.

2. Железобетон. Германский справочник 1932 г. «Beton-Kalender»: в 2 т. / под. ред. А.И. Дыховичного. – М.: Кооперативное издательство «Север», 1934. – Т.1. – 523 с.

TO THE QUESTION OF SURVEY OF THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDINGS FOR THE DESIGN OF THEIR RECONSTRUCTION

¹Pimenov Valery Alexandrovich, Ph.D., Head of the Department of Construction

²Lavrova Anna Sergeevna, Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction

³Kozhevnikova Irina Viktorovna, Associate Professor of the Department of Construction

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: ¹valeriy.pimenov@klgtu.ru; ²anna.lavrova@klgtu.ru; ³ir.kozhevnikova@klgtu.ru

The article discusses the features of the technical survey of buildings for the design of their reconstruction. The features of the inspection of old buildings with a long service life are considered. The example shows the impact of the results of a technical survey of a building on the development of design solutions for reconstruction. The necessity of introducing a quantitative indicator of the maintainability and safety of buildings is shown.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

¹Пименов Валерий Александрович, канд. техн. наук, доцент,
заведующий кафедрой строительства

²Любишина Светлана Александровна, канд. пед. наук,
доцент кафедры строительства

³Захаров Владимир Федорович, д-р техн. наук, профессор

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹valeriy.pimenov@klgtu.ru; ²lubishina@mail.ru

Рассмотрены вопросы экспериментального определения ряда параметров конструкционных ПМК панелей и собранных из них плит перекрытия. При испытаниях определялся прогиб панели, зависящий от жесткости поперечного сечения. В результате эксперимента были определены численные значения жесткостей поперечных сечений плиты ПМК и фрагмента конструкции, собранного из 4-х панелей ПМК. На основе полученных данных была определена предельная конструктивная длина фрагмента перекрытия, удовлетворяющая требованию СП при расчете по второму предельному состоянию.

В рамках развития жилищного строительства в России Минстрой и МЧС России утвердили План мероприятий (дорожную карту) по развитию деревянного домостроения на период до 2024 года. Документ предусматривает совершенствование технического регулирования и расширение области применения конструкций из дерева. Планируется подготовка проектной документации для возведения многоэтажных жилых и общественных зданий с использованием перекрестно клееной древесины (CLT), многослойного клееного бруса и такого же материала из шпона (LVL). Дорожная карта предполагает исследовательские и опытно-конструкторские работы для обеспечения пожарной, механической и сейсмической безопасности зданий высотой до 12 этажей.

Технологии использования плит перекрытия на основе древесины в жилищном строительстве известны и достаточно широко применяются в Калининградской области и других регионах России [1]. Под плитами перекрытия из древесины понимаются плиты, состоящие из конструктивных панелей (ПМК) с поперечными и продольными ребрами из цельной древесины. Домостроение с использованием ПМК с высокими теплоизоляционными свойствами имеет ряд неоспоримых преимуществ перед строительством из традиционных материалов (кирпич, бетон и т. д.). Здания такого типа являются быстровозводимыми, что позволяет в минимальные сроки обеспечить жильем большее количество населения, они дешевле на этапе строительства за счет использования более дешёвых материалов (плиты OSB, пенополистирол в качестве утеплителя), экономичнее на стадии эксплуатации благодаря высоким теплоизоляционным качествам. Технология возведения таких зданий заключается в сборке сооружения из панелей, изготовленных централизованно. При изготовлении ПМК в заводских условиях осуществляется обшивка каркаса изнутри и снаружи ориентировано стружечными плитами OSB-3, между которыми под контролируемым давлением вклеивается слой твердого утеплителя – пенополистирола. OSB представляет собой прессованную древесностружечную плиту с ориентированной плоской щепой (соответствует Европейскому стандарту EN-300-OSB). Утеплителем является самозатухающий пенополистирол, не поддерживающий самостоятельное горение. Монтаж зданий производится без сварочных работ, не используются «мокрые» процессы, что позволяет упростить и ускорить строительство. Однако одним из основных сдерживающих факторов широкого применения является повышенная деформативность собранных из ПМК плит перекрытия.

В лаборатории Калининградского государственного технического университета (КГТУ) была проведена экспериментальная работа на эту тему. В выполненной работе основное внимание

уделялось испытаниям по определению жесткости поперечных сечений элементов перекрытия жилых домов, изготовленных из панелей ПМК. Получение информации по численным значениям жесткостей позволит выполнить расчеты по второму предельному состоянию в соответствии с требованиями СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 [2]. При этом следует иметь в виду, что СП определяет и максимально допустимый прогиб, который равен 1/250 пролета.

Известно, что прогиб элементов, в том числе многослойных и клееных, зависит от жесткости сечения EJ (произведение модуля деформации E на приведенный момент инерции J площади поперечного сечения). Для представленных на испытания панелей ПМК и плит теоретически определить жесткость сечения достаточно сложно из-за большого разброса численных значений модуля деформации материала утеплителя. Поэтому для определения жесткости EJ был поставлен эксперимент. Для испытаний были представлены в натуральную величину панель ПМК и плита перекрытия, собранная из панелей. Наружные слои панелей выполнены из ориентированно-стружечной плиты толщиной 12 мм по ТС-07-0639-02. В качестве утеплителя использовались пенополистирольные плиты с добавкой антипирена марки ПСБ-С-25 по ГОСТ 15588 толщиной 150 мм.

Методика проведения испытаний заключалась в следующем. В качестве характеристики, оцениваемой в ходе проведения испытаний, определялся прогиб панели f , зависящий напрямую от жесткости поперечного сечения испытываемой панели. Испытания проводились в условиях закрытого помещения при нормальных значениях температуры и влажности и включали два этапа.

На первом этапе испытывалась панель конструкционная ПМК стандартного размера 625x2500x174 мм (рис. 1). На втором этапе испытывалась плита перекрытия, состоящая из 4-х панелей ПМК, объединенных вдоль попарно, с установленными в стыках и снаружи (вдоль по краям) брусках (рис. 2). Размер плиты 1250 x 5000 x 174 мм.

Сосредоточенная нагрузка создавалась с помощью металлических грузов, которые предварительно взвешивались и маркировались. Величина стрелки прогиба f определялась с помощью прогибомеров. В качестве прогибомеров с достаточной точностью измерения использовались нивелир 4Н-ЗКЛ, линейка металлическая, индикаторы часового типа. Прогибы измерялись для верхней и нижней обшивки плиты (далее - верхняя и нижняя фибры). Нагружение плит проводилось ступенчато с временной выдержкой установки грузов 10-15 минут. После снятия последнего замера при величине нагрузке соответствующей расчётной конструкция разгружалась. При испытании плиты перекрытия нагрузка снималась после 4-х дневного выдерживания.

Величина сосредоточенной нагрузки рассчитывалась, исходя из следующих соображений. Прогиб от заданной равномерно распределённой вдоль панели нагрузки при шарнирном опирании панели (плиты) определяется по формуле (1):

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ}, \quad (1)$$

где q - нормативное значение распределённой нагрузки, кгс/м.;

l – расчётный пролёт панели (расстояние между осями опор), м;

EJ – жёсткость поперечного сечения панели.

Прогиб от сосредоточенной нагрузки, приложенной в середине пролёта панели, при той же расчётной схеме определяется по формуле (2):

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ}, \quad (2)$$

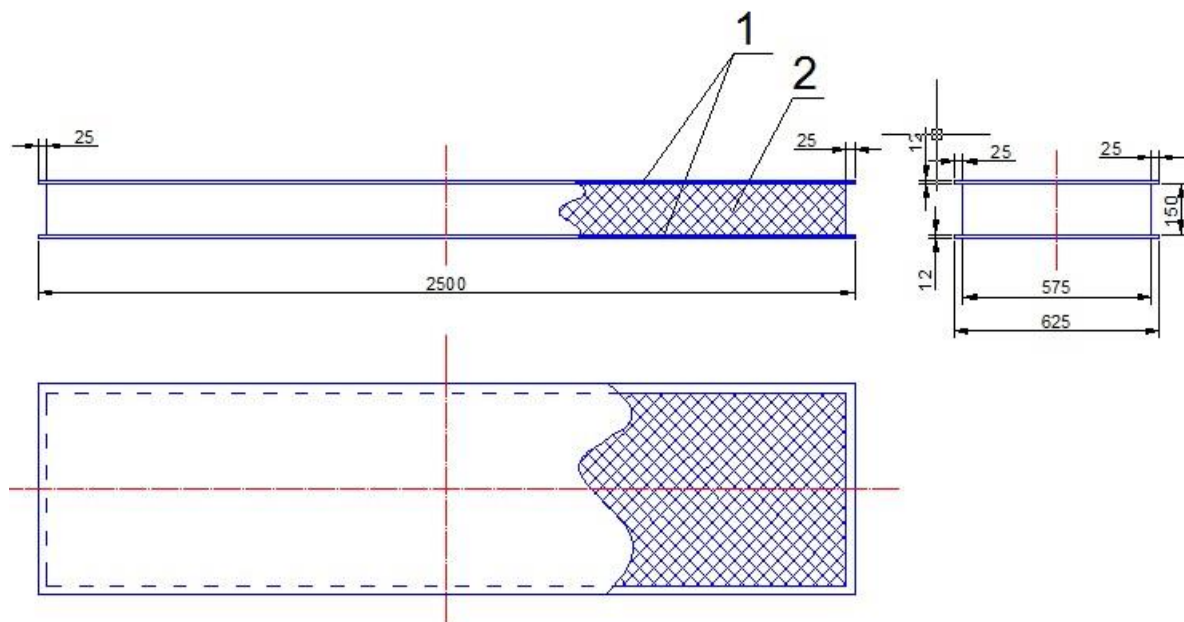
где P – сосредоточенная нагрузка.

Приравняв два значения прогибов (1) и (2), получим:

$$\frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{Pl^3}{48EJ} \quad (3)$$

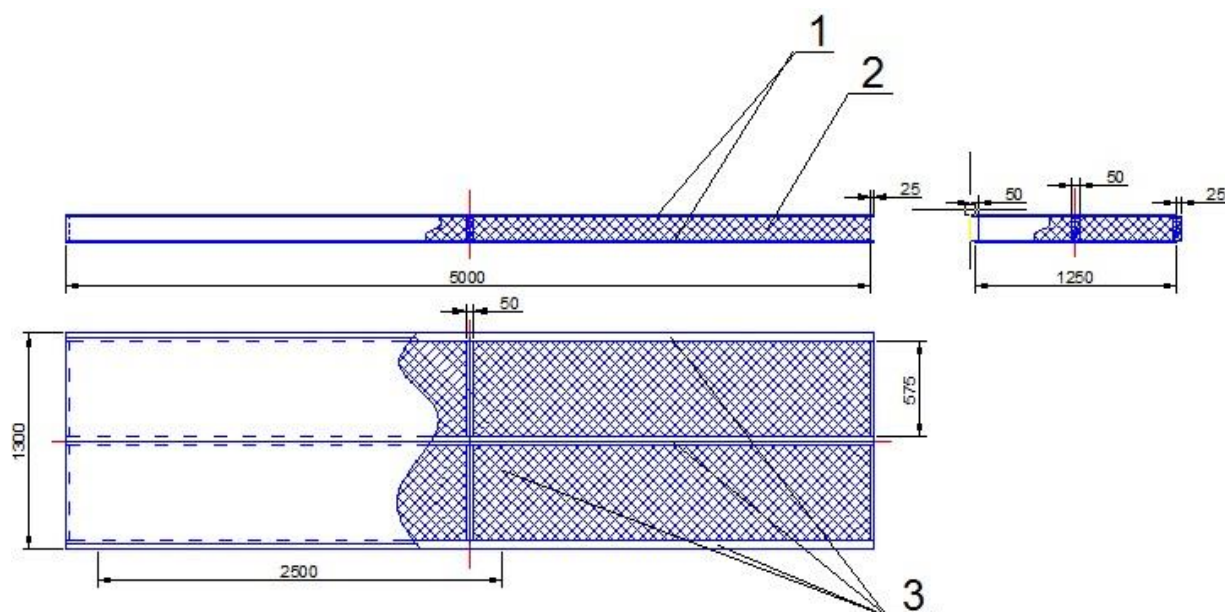
Или, после сокращений:

$$P = \frac{5 \cdot 48ql}{384} = 0,626 ql \quad (4)$$



Примечание: 1 - плита ОСБ;
2 - утеплитель (пенополистирол)

Рис.1. Панель ПМК



Примечание: 1 - плита ОСБ;
2 - утеплитель (пенополистирол)
3 - брус сосновый 150х50 мм

Рис.2. Плита перекрытия, собранная из 4-х панелей ПМК

Для панели конструктивной при ширине $B=0,625$ м и пролёте $l=2,3$ м с учетом собственного веса панели $18,5$ кгс/м пог., нагрузки от пола 10 кгс/м² и нормативной временной нагрузки 150 кгс/м² сосредоточенная нагрузка, прикладываемая в середине пролёта, ограничивалась значением 180 кгс. График зависимости прогибов от нагрузки представлен на рис.3.

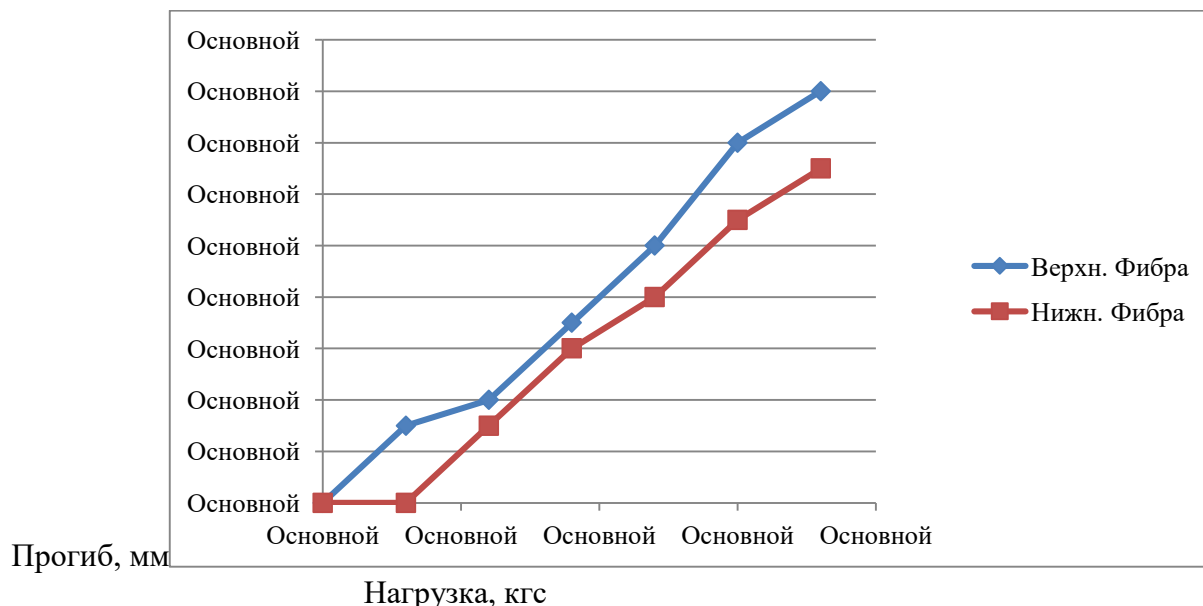


Рис. 3. Зависимость прогиба от нагрузки для единичной панели ПМК

Результаты испытаний плиты перекрытия приведем более подробно.

Плита перекрытия аналогично панели ПМК устанавливалась на металлические опоры, верхняя часть которых выполнена из стальных труб. Расчетная схема плиты представлена на рис.4.

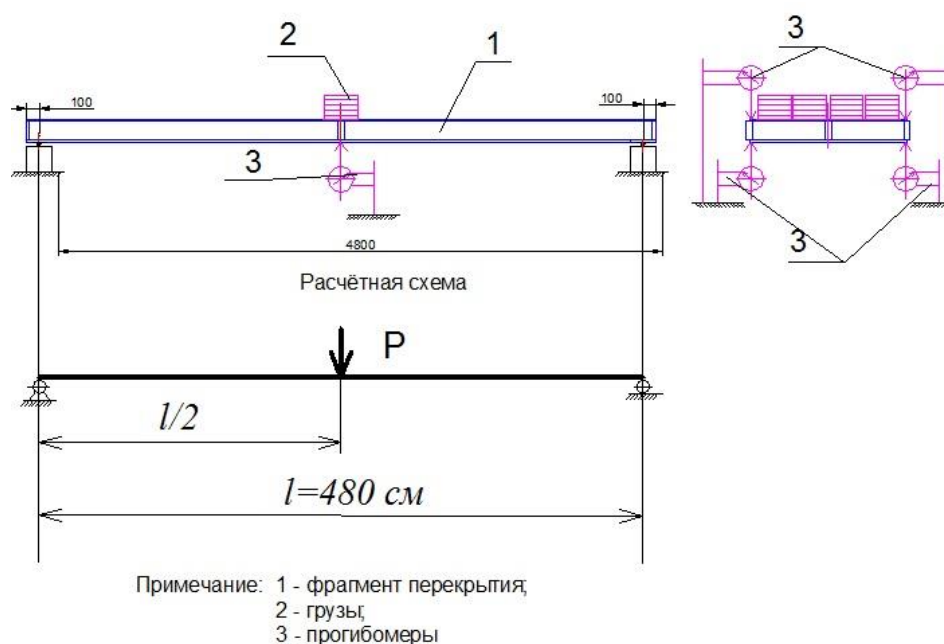


Рис. 4 Схема нагружения и расчётная схема плиты перекрытия

Для плиты перекрытия (из 4-х панелей конструктивных) при ширине $B=1,25$ м и расчетном пролёте $l=4,8$ м сосредоточенная нагрузка в середине пролёта будет равна:

$$P = 0.626ql = 0.625 \cdot (160 \cdot 1,25 + 44) \cdot 4,8 = 733 \text{ кгс} \quad (5)$$

Испытания проводились согласно вышеизложенной методике. Последнее значение нагрузки принято 500 кгс, т.е. до достижения предельного значения прогиба равного $480/250 = 0,92\text{см} = 19,2$ мм. Результаты испытания сведены в таблицу 1. По полученным значениям построена зависимость прогиба f от величины сосредоточенной нагрузки P (рис. 5).

Результаты испытаний на прогиб

Нагрузка P, кг	Прогиб в середине пролёта по верхней фибре f, мм		
	Правая сторона	Левая сторона	Усреднённое значение
0	0	0	0
89	5,0	2,0	3,5
176	7,0	6,0	6,5
272	10,0	8,0	9,0
406	15,0	15,0	15,0
450	17,0	17,0	17,0
500	18,0	19,0	18,5
500	После четырех суток под нагрузкой		23,1
0	Остаточный прогиб после снятия нагрузки 1,7		

Из таблицы видно, что после четырех суток под нагрузкой 500 кгс прогиб увеличился на 20% и превысил предельно допустимый прогиб, равный 19,2 мм.

Прогиб f , мм

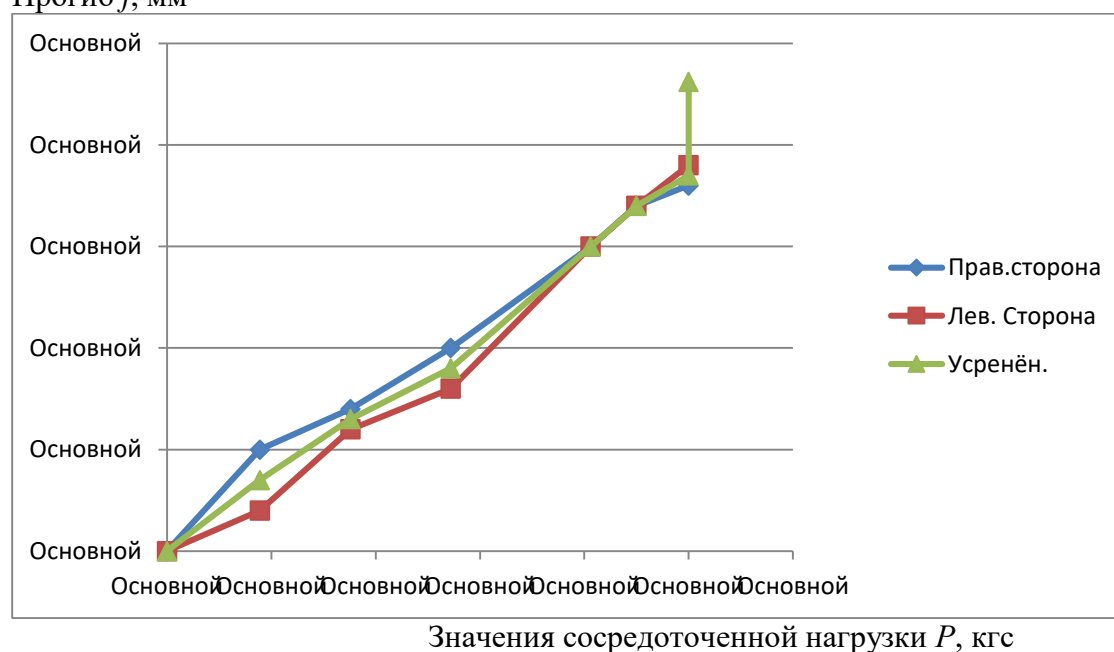


Рис. 5. Зависимость прогиба f от нагрузки P для плиты перекрытия

Из формулы (2) определяем жёсткость как $EJ = \frac{Pl^3}{48y}$ и, учитывая то, что усреднённый прогиб в середине пролёта представляет практически прямую (прогиб f прямо пропорционален нагрузке P (рис.5), жёсткость определяем по любому участку усреднённой кривой.

Так, нагрузке $P=500$ кгс соответствует прогиб $f=18,5$ мм (1,85 см). Длина пролёта $l=480$ см. Тогда при кратковременном загрузении жёсткость определяется выражением (6):

$$EJ = \frac{500 \cdot 480^3}{48 \cdot 1,85} = 6,22 \cdot 10^8 \text{ кгс} \cdot \text{см}^2 \quad (6)$$

При длительном загрузении (четверо суток) прогиб $f=23,1$ мм (2,31 см). При этом жёсткость определяется по выражению (7):

$$EJ = \frac{500 \cdot 480^3}{48 \cdot 2,31} = 4,99 \cdot 10^8 \text{ кгс} \cdot \text{см}^2 \quad (7)$$

Понижение жесткости сечения при действии постоянной и длительной нагрузки составило 20%, что соответствует 70% суммарной нагрузки, равной 732 кгс.

В связи с этим в практических расчетах рекомендуется к значению жесткости вводить понижающий коэффициент 0,8-0,85.

Момент инерции площади поперечного сечения (без учёта утеплителя) при 3-х продольных сосновых брусках:

$$J_3 = Bt \cdot (h_0/2)^2 + 3 \cdot sh^3/12 = 1250 \cdot 1,2 \cdot (16,2/2)^2 + 3 \cdot 5 \cdot 15^3/12 = 98420 + 4220 = 102640 \text{ см}^4 \quad (8)$$

Момент инерции площади поперечного сечения (без учёта утеплителя) при 2-х продольных сосновых брусках:

$$J_2 = Bt \cdot (h_0/2)^2 + 2 \cdot sh^3/12 = 1250 \cdot 1,2 \cdot (16,2/2)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 15^3/12 = 98420 + 2810 = 101200 \text{ см}^4, \quad (9)$$

где $B = 1250$ см - ширина плиты перекрытия;

$t = 12$ мм = 1,2 см – толщина плиты OSB;

$h_0 = 162$ мм = 16,2 см – расстояние между нейтральными осями плит OSB;

$s = 5$ см – толщина соснового бруса;

$h = 15$ см – высота соснового бруса.

Уменьшение момента инерции площади поперечного сечения при изъятии одного бруса составляет:

$$[(J_3 - J_2) / J_3] \cdot 100\% = [(102640 - 101200) / 102640] \cdot 100\% = 1,4\% \quad (10)$$

Приведенный модуль упругости:

$$E = 6,22 \cdot 10^8 / 102640 = 6060 \text{ кгс/см}^2 \quad (11)$$

Результатом проведенных исследований по испытанию элементов конструкции перекрытия являются численные значения жесткостей поперечных сечений плиты ПМК и фрагмента конструкции, собранного из 4-х панелей ПМК. Используя полученные значения, на практике можно определить предельную конструктивную длину фрагмента перекрытия, удовлетворяющую требованию СНиП при расчете по второму предельному состоянию.

Максимальная длина пролёта для фрагмента конструкции перекрытия жилого дома при допускаемом прогибе $f = l/250$ см и нормативной равномерно равномерной нагрузке панели перекрытия определяется из равенства:

$$f_{max} = \frac{l}{250} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot 0,8 EJ}, \text{ откуда } l = \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{250 \cdot 5 \cdot q \cdot B}} = \sqrt[3]{\frac{384 \cdot 0,85 \cdot 6,22 \cdot 10^8}{250 \cdot 5 \cdot 2,44}} = 405 \text{ см}, \quad (12)$$

где $q = (160 \cdot 1,25 + 44)$ кгс/м пог. = 2,44 кгс/см пог. – нормативная равномерно распределённая нагрузка для перекрытия жилого дома;

1,25 - ширина фрагмента конструкции перекрытия, м;

44 – вес м.пог. фрагмента перекрытия шириной 1,25 м. Конструктивная длина фрагмента, собранного из 4-х панелей ПМК, составит $405 + 20 = 425$ см = 4,25 м.

Перспективным направлением представляется использование панелей описанного типа в многоэтажных жилых и общественных сооружениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жаданов, В.И., Гребенюк, Г.И., Дмитриев, П.А. Большеразмерные совмещенные плиты из клееной древесины и пространственные конструкции на их основе. Разработка, исследования, оптимизация. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 209 с.
2. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80.

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE STIFFNESS OF WOOD-BASED FLOOR SLABS FOR LOW-RISE CIVIL BUILDINGS

¹Pimenov Valeriy Aleksandrovich, Ph.D. of Engineering, Associate Professor, Head of Department of Construction

²Liubishina Svetlana Aleksandrovna, Ph.D. of Pedagogics, Associate Professor of Department of Construction

³Zakharov Vladimir Fedorovich, Doctor of Engineering. sciences, professor

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹valeriy.pimenov@klgtu.ru; ²lubishina@mail.ru

The article deals with the issues of experimental determination of a number of parameters of structural PMK panels and overlap slabs assembled from them. During testing the deflection of the panel was determined. Deflection depends of rigidity of the cross section. As a result of the experiment the numerical values of the cross sections of a PMK slab and a structural fragment assembled from four PMK panels were determined. The limiting structural length of the overlap fragment was determined on the basis of data obtained. This length satisfies the requirement in the calculation according with the second limiting state.

УДК 66/544.032

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ МОРСКОЙ ВОДЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МЕХАНОАКТИВАЦИИ

¹Руднев Сергей Дмитриевич, д-р техн. наук., профессор

²Крикун Александра Игоревна, канд. техн. наук, доцент

³Феоктистова Вероника Вячеславовна, аспирант

^{1,3}ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия, e-mail: ¹sdrudnev@yandex.ru; ³feonika13@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», Владивосток, Россия, e-mail: ²aleksa13@list.ru

Целью данной работы является исследование влияния механоактивации на параметры и поверхностные свойства морской воды. Поскольку морская вода, представляет собой сложный раствор, её показатели и свойства значительно отличаются от свойств химически чистой воды, тем самым снижая предсказуемость и однозначность прогнозирования результатов исследования. В ходе исследования был проведен ряд экспериментальных работ по определению вязкости и поверхностного натяжения морской воды в процессе вибро-, вибромеханоактивации, а также после (в состоянии покоя). Полученные расчётные данные показали рост значения вязкости при виброактивации (16 %) и вибромеханоактивации (19 %), увеличение поверхностного натяжения морской воды при виброактивации (на 9 %), при вибромеханоактивации (на 29 %).

Введение

Все молекулярно-кинетические свойства воды вызваны хаотическим тепловым движением молекул дисперсионной среды, которое складывается из поступательного, вращательного и колебательного движений молекул. Молекулы жидкой дисперсионной среды находятся в постоянном движении и сталкиваются друг с другом. В процессе механоактивации дисперсная среда переходит из одного, состояния, в другое, при котором становятся возможными варианты использования ее свойств более эффективным образом [1, 2, 3, 4].

Поскольку в состав морской воды входят вещества и частицы, способные к взаимодействию, такую систему можно отнести к сложным растворам, которые характеризуются определенными параметрами состояния. К таким характеристикам принято относить: общее количество растворенных твердых веществ (*TDS*, ppm), водородный показатель (*pH*), а также физические константы: температуру (*t*, °C), плотность (ρ , кг/м³), соленость (*S*, ‰), вязкость (ν , м²/с), поверхностное натяжение или поверхностную энергию (σ , Н/м) и др. Управление свойствами данных параметров имеет важное значение и всё больше находит свое применение в различных видах промышленности от совершенствования строительных технологий до пищевых производств. Таким образом целью данной работы является исследование параметров и поверхностных свойств морской воды под воздействием механоактивации, а именно, вибро-, вибромеханоактивации; необходимо экспериментально показать изменение таких важных свойств (для технологической водоподготовки) как вязкость и поверхностное натяжение.

Материалы и методы исследования

Основываясь на ранее полученные результаты экспериментальных исследований лабораторий кафедры «Мехатроника и робототехника технологических систем» ФГБОУ ВО КемГУ, а также кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» [5], проведено исследование вышеуказанных показателей и свойств морской воды при воздействии на неё вибро- и вибромеханоактивации. Как показали предшествующие исследования поверхностное натяжение при механической активации перемешиванием снижается до определенного минимума в течение различных для разных растворов промежутков времени, а затем возрастает до определенного уровня. Наблюдается тенденция заметного влияния примесей на поверхностное натяжение. Чем сложнее раствор и выше концентрация примесей, тем ниже его поверхностная энергия [6].

Для проведения экспериментальной части исследования была отобрана морская вода в акватории о. Русский, её активация производилась вибромеханоактиватором при скорости вращения вала: $\omega = 2000 \text{ мин}^{-1}$, с амплитудой колебаний: $A = 1,5 \text{ мм}$ в течение: $\tau = 120 \text{ с}$. Определение *pH*, *t*, *TDS*, *S* и ρ , осуществлялось с помощью анализатора качества воды W3988, а также оптического рефрактометра Brix&Salinity. Измерение вязкости морской воды (без активации, после виброактивации и после вибромеханоактивации) осуществлялось на капиллярном вискозиметре ВПЖ-2м, основанном на определении времени истечения через капилляр диаметром (d)= $0,34 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ определённого объёма воды из измерительного резервуара. При этом определение вязкости (ν , м²/с) производилось по известной формуле (1):

$$\nu = g / 9,807 \cdot \tau \cdot K, \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²; τ – время истечения, с; K – постоянная вискозиметра ($K=0,0037961$).

Измерение поверхностной энергии производилось лабораторными стеклянными капиллярами диаметром (d)= $0,1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ через заданные промежутки времени, с учетом изменяющейся во времени температуры, по известной формуле (2):

$$\sigma = \frac{\rho \cdot g \cdot h \cdot r}{2}, \quad (2)$$

где ρ – плотность воды, кг/м^3 ; h – высота поднятия жидкости в капилляре, м; r – радиус капилляра, м.

В свою очередь плотность воды является функцией многих переменных, на которую влияют температура, TDS, минерализация и молекулярная масса вещества, растворенного в воде. Следовательно, регулирование вариации значений данных показателей предопределяет целенаправленные изменения свойств воды.

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 представлены значения изменения вязкости при механоактивации.

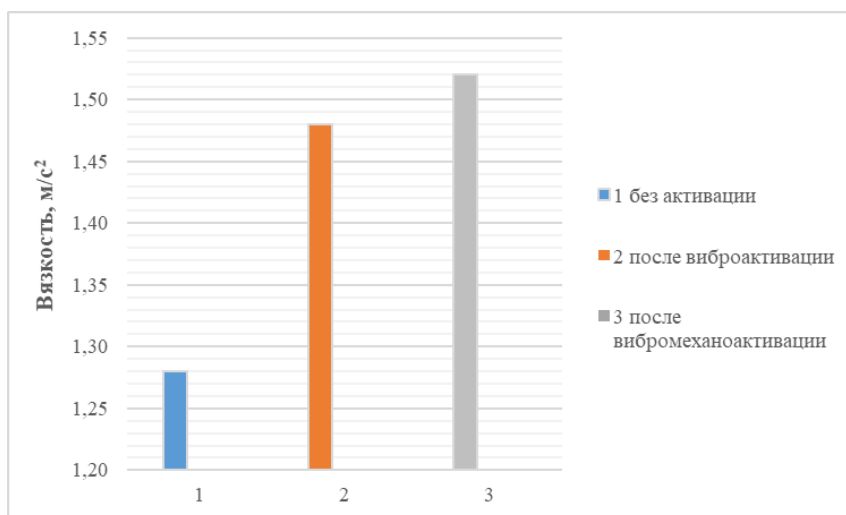


Рис. 1. Изменение вязкости при механоактивации

Анализ гистограммы (рисунок 1) показал рост значения вязкости при виброактивации (на 16%) и вибромеханоактивации (19%). Это связано с ростом дисперсности при механическом диспергировании, поскольку увеличивается доля вещества (молекул, атомов, ионов) в поверхностном слое, т. е. в коллоидном (высокоэнергетическом) состоянии. При этом все более и более сильно проявляется специфика дисперсных систем. Так, при увеличении дисперсности (раздробленности) возрастает величина удельной поверхности дисперсных систем, а также кривизна этой поверхности, что приводит к резкому росту избыточной поверхностной энергии на межфазной поверхности и интенсификации протекающих на ней процессов [7].

Высота h (мм) подъема морской воды в капилляре во времени τ (с) представлена на рисунке 2.

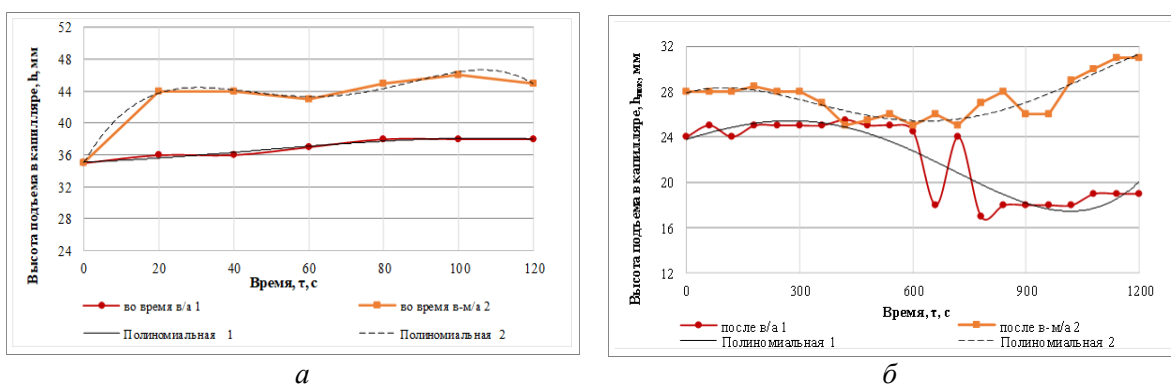


Рис. 2. Высота h (мм) подъема морской воды в капилляре во время виброактивации и вибромеханоактивации (а) и после виброактивации и вибромеханоактивации в состоянии покоя (б) в течении времени τ (с)

Анализ кривых (рисунок 2) позволил установить, что во время виброактивации и вибромеханоактивации (а) высота h (мм) подъема морской воды в капилляре имеет устойчивый рост, при виброактивации высота h (мм) подъема морской воды в капилляре повышается (на 9%), а при вибромеханоактивации (на 29%). В состоянии покоя (б) после виброактивации высота h (мм) подъема морской воды в капилляре нестабильна, показывая незначительный подъем, а затем скачкообразное снижение высоты h (мм) морской воды в капилляре (на 26%), обратный процесс происходит после вибромеханоактивации морской воды, отмечается повышение (на 11%).

На рисунке 3 проиллюстрировано изменение поверхностного натяжения σ (Н/м) морской воды в течении времени τ (с).

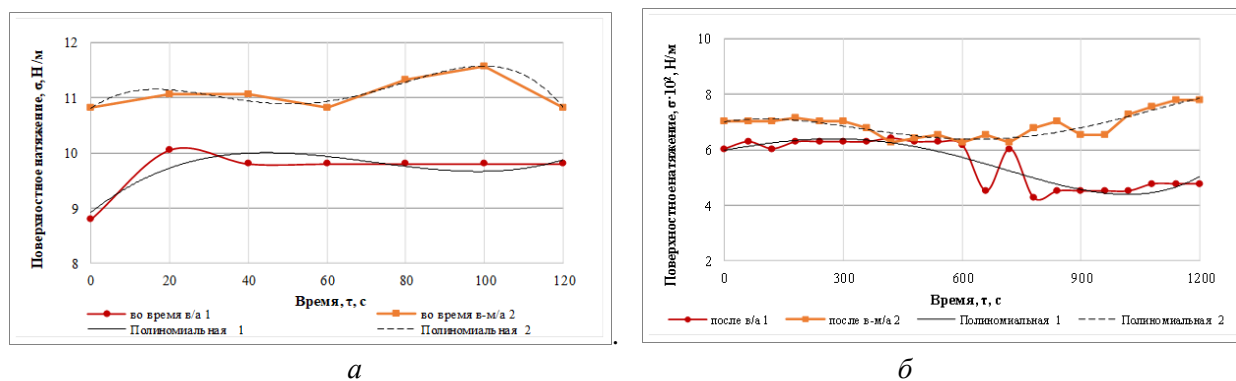


Рис. 3. Поверхностное натяжение σ (Н/м) морской воды во время виброактивации и вибромеханоактивации и в состоянии покоя в течении времени τ (с)

На рисунке 3 (а) наблюдается увеличение поверхностного натяжения σ (Н/м) морской воды как при виброактивации (на 9%), так и при вибромеханоактивации (на 29%). В состоянии покоя (б) поверхностное натяжение σ (Н/м) принимает нестабильный вид, который прослеживается на протяжении периода измерений, где после виброактивации поверхностное натяжение σ (Н/м) ↓ (на 20%), а после вибромеханоактивации ↑ (на 14%). Однако, как показывают дополнительные экспериментальные исследования, повышение вязкости в поверхностном слое и поверхностного натяжения не влекут за собой снижение пропускной способности насыпных фильтров, она повышается (при виброактивации на 41%, а при вибромеханоактивации на 116%). Это связано с тем, что поверхностные примеси задерживаются зернистыми материалами, а диспергированная жидкость проходит через них быстрее не диспергированной, ведь вязкость в основном объеме (под поверхностным слоем) снижается.

При повышении температуры поверхностное натяжение чистых жидкостей понижается (зависимость $\sigma = f(t)$ близка к линейной), что обусловлено уменьшением интенсивности сил межмолекулярного взаимодействия. При добавлении к жидкости какого-либо вещества ее поверхностное натяжение может изменяться в зависимости от природы растворенного вещества и его концентрации в растворе. Поскольку морская вода представляет собой многокомпонентную систему, состоящую из молекул воды, анионов и катионов солей и множества других примесей, то ее параметры в большинстве случаев определяются парциальным составом элементов в ней. Наиболее меняющимися элементами в морской воде и в то же время наиболее существенно влияющими на ее поведение являются соли [6, 7].

На графике (рисунок 4) показана зависимость высоты h (мм) подъема морской воды в капилляре от температуры, изменяющейся при механоактивации.

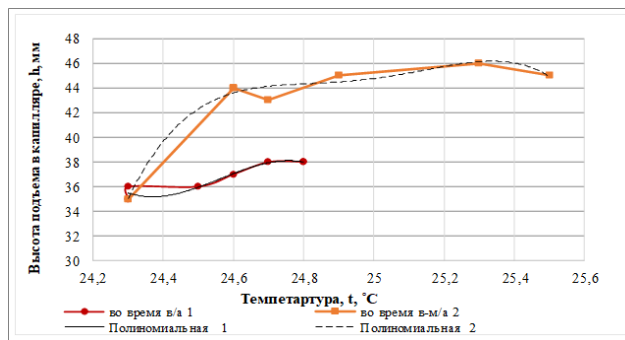


Рис. 4. Зависимость высоты h (мм) подъема морской воды в капилляре от температуры t ($^{\circ}\text{C}$)

На рисунке 4 независимо от режима механического воздействия происходит подъем высоты h (мм) морской воды в капилляре при повышении температуры t ($^{\circ}\text{C}$) во время виброактивации (на 6%), вибромеханоактивации (на 23%). В процессе вибромеханоактивации образуется новая поверхность раздела фаз, обладающая большей площадью, чем при виброактивации, таким образом система приобретает значительный запас избыточной поверхностной энергии и становится термодинамически неустойчивой.

Зависимость температуры жидкости t ($^{\circ}\text{C}$) от времени τ (с) механоактивации представлена на рисунке 5.

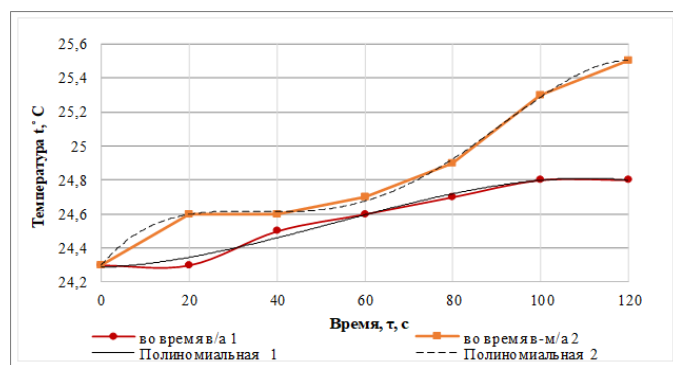


Рис. 5. Зависимость температуры жидкости t ($^{\circ}\text{C}$) от времени τ (с) механоактивации

Стабильный рост температуры t ($^{\circ}\text{C}$) морской воды (рисунок 5) происходит в процессе вибромеханоактивации \uparrow (на 5%), при виброактивации \uparrow (на 3%), не связанный с нагревом прибора, поскольку дополнительные исследования данной морской воды после активации показывают ее стабильность, даже через 6 часов.

Изменение значений показателей морской воды в процессе механоактивации представлено на рисунках 6-8.

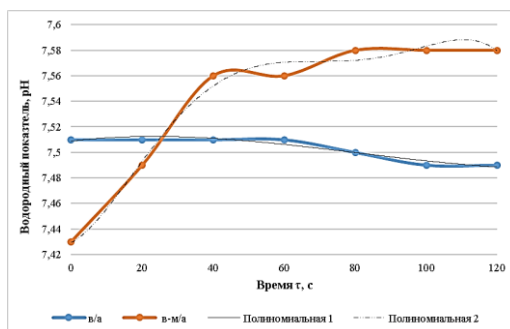


Рис. 6. Изменение водородного показателя (pH) морской воды от времени τ (с) механоактивации

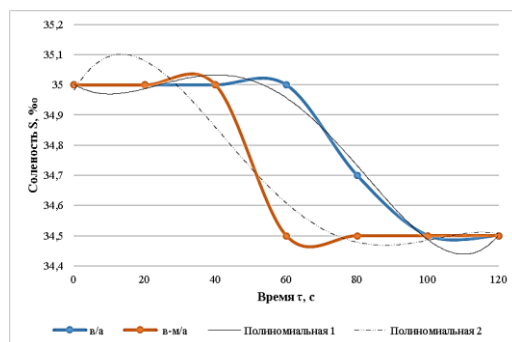


Рис. 7. Изменение солености ($S, \%$) морской воды от времени τ (с) механоактивации

На рисунке 6 прослеживается тенденция снижения водородного показателя (pH) морской воды от времени τ (с) виброактивации (на 0,2%), а при вибромеханоактивации повышение (на 2%). На рисунке 7 показано изменение солености ($S, \%$) морской воды от времени τ (с) виброактивации и вибромеханоактивации, при обоих режимах наблюдается снижение на (1,5%), однако при вибромеханоактивации этот эффект наступает через 1 мин, а при виброактивации через 1,7 мин. Повышение водородного показателя при вибромеханоактивации происходит за счет высокой концентрации растворенных солей жесткости (магния, кальция, железа и др.), содержащихся в образованной морской пене в поверхностном слое, в объеме воды (под поверхностным слоем) же происходит снижение солености. При виброактивации пена не образуется.

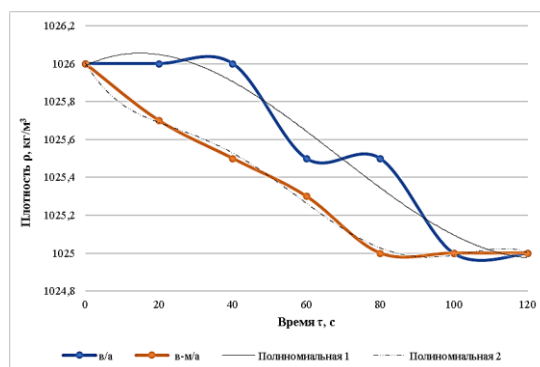


Рис. 8. Изменение плотности ($\rho, \text{кг/м}^3$) морской воды от времени τ (с) механоактивации

В зависимости от времени τ (с) виброактивации и вибромеханоактивации происходит снижение плотности ($\rho, \text{кг/м}^3$) морской воды (на 0,1%). Данные изменения связаны с повышением температуры при механоактивации и снижением солености в объеме диспергированной морской воды (под поверхностным слоем).

Заключение

В настоящее время механоактивация воды и водных растворов имеет положительные результаты применения в различных областях пищевой промышленности. Наиболее перспективными направлениями являются интенсификации биотехнологических процессов, очистка сточных вод, очистка воды, используемой в технологических и пищевых целях. Многочисленными отечественными и зарубежными исследованиями доказано, что механические воздействия изменяют показатели воды и запускает в ней определенные процессы. Однако для эффективного использования подобных технологий необходимо не только оптимизировать режимы механоактивации стремясь к достижению максимального эффекта за минимально короткое время, а также учитывать специфику исходной системы, так как механические воздействия придают новые свойства как отдельным элементам дисперсной среды, так и самой системы в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифоров А.Ф. Физико-химические основы процессов очистки воды / А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, И.Н. Липунов, И.Г. Первова, В.С. Семенищев. – Екатеринбург: Урал. ун-та, 2016. – 164 с.
2. Ключков А.В. Активизация магнитного воздействия на воду при перемешивании / А.В. Ключков, О.Б. Соломко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. №2. – С. 154-159.
3. Царенко Ю.Ю. Действие ультразвука и электрохимической активации на водопроводную питьевую воду // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск: УО ВГАВМ, 2014. – Т. 50. № 1. (1). – С. 162-166.
4. Hauner I.M., Deblais A., Beattie J.K. et al. The Dynamic Surface Tension of Water // The Journal of Physical Chemistry Letters. – 2017 8 (7), pp. 1599-1603. DOI: 10.1021/acs.jpcllett.7b00267.
5. Крикун, А. И. Исследование изменения свойств водных дисперсных систем при разных подходах к механическому диспергированию / А. И. Крикун, С. Д. Руднев, В. В. Феоктистова // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности РФ: Материалы V Национальной научно-технической конференции. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2022. – С. 138-142. – EDN PSXGCU.
6. Rudnev S.D. Mechanical and electromagnetic activation of aqueous solutions / S.D. Rudnev, A.I. Krikun, V.V. Feoktistova, V.V. Ivanov, M.V. Sumenkov // Proceedings of the International Conference «Scientific research of the SCO countries: synergy and integration» – Reports in English China: Beijing. – 2022. – P. 150-156. DOI 10.34660/INF.2022.15.18.040
7. Клындюк А. И. Поверхностные явления и дисперсные системы. – Минск : БГТУ, 2011. – 317 с.
8. Оптика океана / К.В. Показеев, Т.О. Чаплина, Ю.Д. Чашечкин. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 216 с.

INVESTIGATION OF PARAMETERS AND SURFACE PROPERTIES SEA WATER UNDER THE INFLUENCE OF MECHANICAL ACTIVATION

¹Rudnev Sergei Dmitrievich, Dr. Sci. (Engin.), P professor

²Krikun Alexandra Igorevna, Cand. Sci (Engin.), Assistant professor

³Feoktistova Veronika Vyacheslavovna, postgraduate student

^{1,3}Kemerovo State University, Kemerovo, Russia, e-mail: ¹sdrudnev@yandex.ru; ³feonika13@mail.ru

²Far East State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia, e-mail: ²aleksa13@list.ru

The purpose of this work is to study the effect of mechanical activation on the parameters and surface properties of sea water. Since sea water is a complex solution, its performance and properties differ significantly from those of chemically pure water, thereby reducing the predictability and unambiguity of predicting the results of the study. In the course of the study, a number of experimental works were carried out to determine the viscosity and surface tension of sea water in the process of vibro-, vibro-mechanoactivation, as well as after (at rest). Obtaining the calculated data showed an increase in the value of viscosity during vibration activation (16 %) and vibration mechanical activation (19 %), an increase in the surface tension of sea water during vibration activation (by 9 %), during vibration mechanical activation (by 29 %).

АВТОМАТИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАРКАСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И АНАЛИЗА ИХ ЖЕСТКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

¹Сукиасов Владимир Георгиевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ТММ и ДМ

²Витренко Ольга Сергеевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ТММ и ДМ

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹vladimir.sukiasov@klgtu.ru

Рассмотрена проблема выбора параметров расчетной схемы при исследовании жесткости сварной каркасной конструкции верхнего кожуха жатки. Представлено описание пользовательского приложения, созданного для автоматизации процесса подготовки модели, выполнения расчетов и отображения результатов. Под управлением приложения выполнена оценка точности численного решения.

Введение

Современные средства автоматизированного проектирования получили широкое распространение и доказали свою высокую эффективность в машиностроении, строительстве и других технических приложениях. Создание новых и совершенствование существующих образцов авиационной и космической техники, двигателе- и автомобилестроение в настоящее время немыслимы без использования мощных программных средств моделирования и анализа. В то же время сельскохозяйственное машиностроение еще заметно отстает по уровню и масштабам применения информационных технологий. Разработка сельхозтехники и теперь во многом еще опирается на традиционные подходы и отраслевые стандарты, регламентирующие использование весьма упрощенных расчетных схем. Поэтому многие конструкторские решения принимаются интуитивно, без строгого обоснования, что существенно увеличивает объем и стоимость экспериментально-доводочных работ. Между тем условия эксплуатации и степень загруженности сельхозтехники являются наиболее неблагоприятными и тяжелыми, что приводит к многочисленным выходам из строя и необходимости ежегодного выполнения среднего либо капитального ремонта. В этой связи всесторонняя теоретическая проработка конструкции на стадии проектирования, с применением универсальных программных пакетов, гарантированно позволила бы снизить неоправданные расходы и потери.

1. Исследования прочности и жесткости конструкций сельскохозяйственных машин

При проектировании и модернизации технических объектов важным этапом является выполнение прочностных расчетов. Их основу составляют расчетные схемы, включающие модели геометрии, нагрузки, материала. Совместное использование этих моделей позволяет ставить и решать задачи анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкции. Полученные данные, дополненные моделями разрушения, дают возможность давать заключение о прочности объекта. Эти общие подходы получили развитие и применительно к конструкциям сельхозтехники. В частности, в книгах [1–3] детально рассмотрена теория, конструкция и расчет машин и орудий сельскохозяйственного назначения, при этом большое внимание уделено принципам конструирования сельхоз машин и применению расчетных схем анализа напряженного состояния типовых конструкций.

Всесторонний анализ теоретических аспектов снижения материалоемкости конструкций сельскохозяйственного машиностроения приведен в обзорной работе [4]. Отмечено, что повышение точности расчетных методов оценки прочности и жесткости мобильной техники возможно за счет обоснованного усложнения расчетных схем и конечно-элементных моделей, более полного учета особенностей нагрузки и взаимодействия несущих деталей, ходовых и навесных систем. Сформулированы правила проектирования металлоконструкций машин с необходимыми показателями ресурса и металлоем-

кости, которые обобщают опыт научно-исследовательских и конструкторских организаций по расчетам, испытаниям и доводке сложных сварных, сварно-литых и разъемных узлов, основанный на статистическом подходе к оценке нагруженности и ресурса натуральных конструкций.

Современная тенденция к увеличению доли автоматизированного проектирования нашла свое воплощение и в сельхозмашиностроении. В этой связи важным аспектом становится геометрическое моделирование, что требует изучения особенностей существующих прототипов и аналогов. Подробные сведения по данному вопросу применительно к жаткам содержатся в [5]. В книге [6] систематически изложены как теоретические основы расчетных схем, характерных для конструкций сельхозтехники, так и вопросы использования средств компьютерного моделирования и анализа.

В составе сельхозмашин, в частности, комбайнов и жаток, широко используются металлические пространственные конструкции. Наиболее полно отображает работу таких конструкций оболочечно-стержневая расчетная модель. Всестороннее описание особенностей моделирования и анализа подобных объектов, а также возможности и преимущества использования метода конечных элементов (МКЭ) [7] в расчетах пространственных оболочечно-стержневых конструкций сложной геометрии содержится в пособии [8].

При моделировании и расчетных исследованиях объектов сельхозтехники высокую эффективность показали как универсальные программные комплексы [7=9, 8=10], так и специализированные пакеты. В частности, в работе [9=11] описан опыт применения МКЭ при выполнении проекторочных расчетов в ГСКБ ПО «Гомсельмаш», в том числе приведены примеры достаточно сложных конечно-элементных моделей сельскохозяйственных машин. Расчеты этих и других моделей выполнены с использованием интегрированной системы прочностного анализа (ИСПА), в которой предусмотрена автоматическая генерация конечно-элементной сетки по твердотельной модели, импортируемой из САД-системы, в частности, Pro/ENGINEER. Отмечено, что специализированный пакет ИСПА, эксплуатируемый в таком сочетании, значительно сокращает время подготовки расчетной модели конструкции и требует меньше ресурсов в сравнении с применением конечно-элементных средств, интегрированных в САД-системы.

Таким образом, применение программных пакетов моделирования и конечно-элементного анализа в сочетании со средствами автоматизации открывают большие возможности снижения сроков и повышения качества проектирования конструкций, в том числе для сельскохозяйственного машиностроения.

2. Постановка задачи

Объектом исследования является верхний кожух жатки. Общий вид частично собранной жатки и верхнего кожуха представлен на рис. 1. Кожух покрывает три роторных агрегата жатки – битер в передней части, вал-очесыватель в средней части и шнек сзади. Кожух представляет собой сварной силовой каркас, обшитый стальным листом. Каркас смонтирован из прокатных профилей – уголка и труб квадратного и прямоугольного сечения.



Рис. 1. Внешний вид жатки и верхнего кожуха

Целью исследования является теоретический анализ напряженного состояния и жесткостных характеристик кожуха под действием статических нагрузок, включая силы тяжести, а также действие пробных силовых нагрузок для оценки жесткости кожуха в вертикальном и горизонтальном направлениях. Подробное описание конструкции кожуха, постановки задач анализа прочности и жесткости, построения расчетной модели, а также исходные данные и результаты расчетов приведены в [11=12]. В данной работе внимание сосредоточено на вопросах оценки точности численного решения, а также создания программной надстройки для автоматизации взаимодействия пользователя с системой моделирования и конечно-элементного анализа.

3. Оценка точности численного решения

Как всякий численный метод, МКЭ является приближенным. Решение МКЭ теоретически сходится к точному при неограниченном сгущении сетки. В то же время чрезмерное сгущение сетки, приводящее к существенному росту требуемых ресурсов, может оказаться нецелесообразным. Поскольку в практических расчетах используется КЭ сетка с ограниченным числом элементов и узлов, необходимым аспектом является оценка точности численного решения. Для этой цели выполнен вычислительный эксперимент применительно к упрощенной модели. Отличие от расчетной модели состоит в отсутствии отдельных деталей, относящихся к креплению подшипникового узла в центральной части кожуха, а также к креплению самого кожуха к корпусу жатки. Модель закреплялась в четырех крайних точках опорного контура и подвергалась действию горизонтального и вертикального усилий по 1000Н, приложенных в узле на стыке передней балки трубчатого сечения с центральным шпангоутом, как показано на рис. 2. Рис. 3 иллюстрирует разбиение конструкции на элементы различной величины. Исследовалось влияние густоты конечно-элементной сетки на максимальные значения суммарных перемещений u_{sum} и интенсивности напряжений σ_i . Полученные результаты сведены в таблицу 1, где помимо вычисленных значений указаны их относительные изменения при последовательном сгущении сетки.

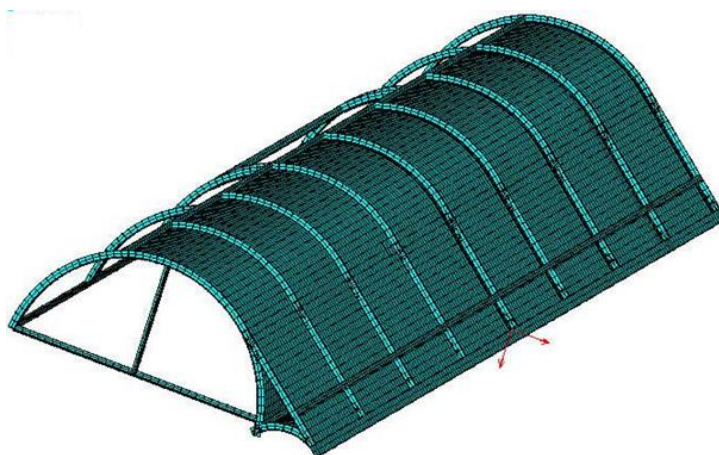


Рис. 2. Нагружение упрощенной модели каркаса

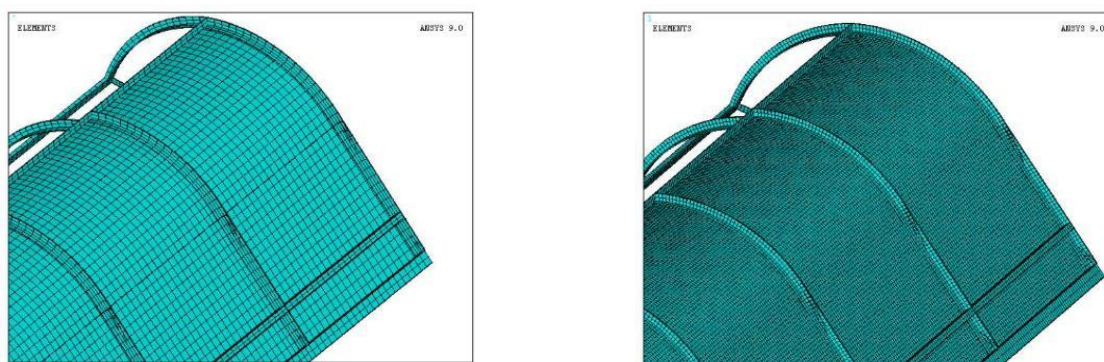


Рис. 3. Конечно-элементные разбиения модели кожуха различной густоты

Расчетные данные для оценки точности численного решения

Характерный размер элемента, мм	Число элементов	Число узлов	Перемещение $U_{sum\ max}$, М		Интенсивность напряжений $\sigma_i\ max$, Па	
			значение	прирост	значение	прирост
60	6276	6378	0.58558 E-03	–	0.10303E+08	–
30	20742	20924	0.59069 E-03	1.0087	0.11120E+08	1.0793
15	75700	76029	0.59235 E-03	1.0028	0.11601E+08	1.0433

Как следует из таблицы, изменение максимального значения интенсивности напряжений при более чем трехкратном сгущении сетки лежит в пределах 5%. Это позволяет считать, что сетка с размером элемента 30мм обеспечивает достаточную точность вычислений. Поэтому такая же густота разбиения использована и в расчетной модели, где детально учтены все особенности конструкции [12]. В этой модели общее число элементов составляет 24540, среди которых 2239 стержневых и 20127 оболочечных; общее количество узлов равно 26725.

Представленные выше результаты получены с использованием программного приложения, созданного с целью автоматизации расчетов, по оценке точности вычислений.

4. Автоматизация взаимодействия с программным пакетом ANSYS

Пользовательское приложение, разработанное в среде Delphi [13], предназначено для автоматизации выполняемых комплексом ANSYS действий по формированию конечно-элементной сетки заданной густоты, расчету упрощенной модели согласно описанной в п. 3 схеме, а также сохранению полученных результатов. Программа осуществляет формирование входного файла, активацию ПК ANSYS и динамическое отображение графических образов посредством браузера Cortona 3D. Помимо этого, изображения сохраняются в рабочей директории в виде jpg-файлов. Логика взаимодействия программного приложения с ПК ANSYS схематично представлена на рис. 4 виде UML-диаграммы компонентов.

Проект включает две формы и соответствующие модули. Задание исходных данных и запуск расчета на выполнение осуществляются на первой форме, при этом ANSYS работает в пакетном режиме под управлением входного файла с расширением .in. Вторая форма предназначена для графического отображения полученных результатов. Входной файл, содержащий команды на языке APDL, формируется программой после ввода исходных данных, путем добавления символьных строк в текстовый файл. В качестве исходных данных задается характерный размер конечного элемента, а также два масштабирующих множителя, позволяющих независимо изменять первоначальное значение 1000 Н горизонтальной и вертикальной нагрузок F_x и F_y . Эти три входных величины определяют особенности конкретного расчета. В остальном же операции, выполняемые ПК ANSYS, повторяются при каждом новом запуске, которому предшествует полное обновление управляющего файла. Поэтому в целях существенного сокращения объема этого файла предусмотрено обращение к двум макросам, содержащим повторяющийся без изменений код. Макрос с именем «масро_1» содержит команды, обеспечивающие ликвидацию существующей и создание новой конечно-элементной сетки, при этом характерный размер элемента создаваемой сетки передается макросу в качестве аргумента. Макрос с именем «масро_2» управляет заданием внешних нагрузок, выполнением расчета и сохранением результатов в текстовом и графическом форматах. Этому макросу в качестве аргументов передаются значения двух множителей, определяющих величину нагрузки. За счет этого формируемый программой входной файл имеет минимальный объем и содержит помимо установочных команд только вызовы макросов с указанием конкретных значений аргументов.

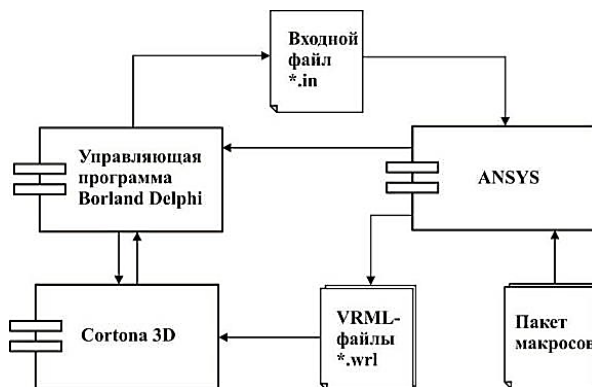


Рис. 4. Архитектура автоматизированной системы

Окно первой формы работающего приложения показано на рис. 5.

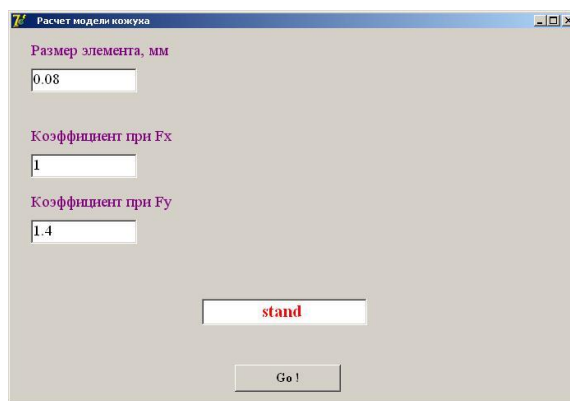


Рис. 5. Окно первой формы в начале работы приложения

После ввода исходных данных нажатие кнопки «Start» приводит к запуску на выполнение описанного алгоритма, включая удаление из рабочей директории графических и текстовых файлов предыдущей сессии, формирование входного файла, вызов ПК ANSYS. По окончании работы ANSYS окно приобретает вид, представленный на рис. 6, а управление возвращается к программе и дает возможность с помощью кнопки «View» перейти на вторую форму, где отображается сохраненный графический файл с изображением поля полного перемещения конструкции, как показано на рис. 7. Далее возможен возврат на первую форму и выполнение расчетов с новыми исходными данными.

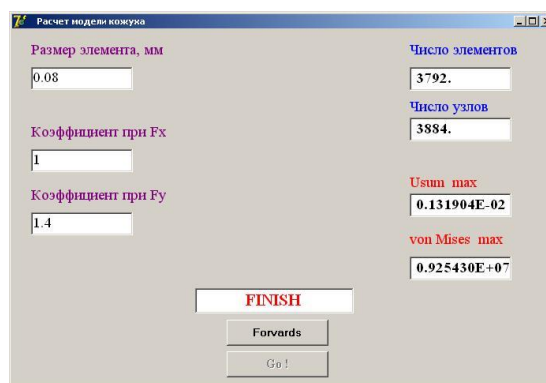


Рис. 6. Окно первой формы после завершения расчета

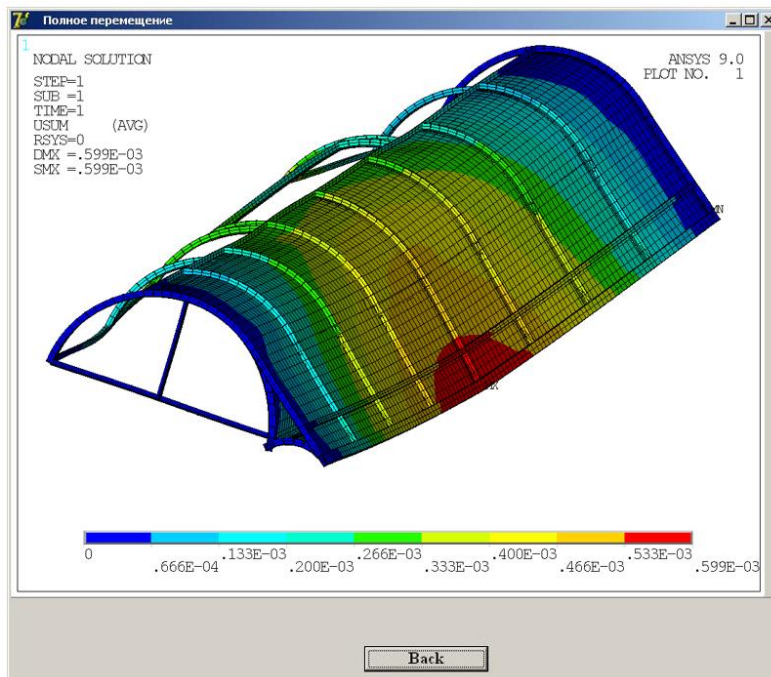


Рис. 7. Окно второй формы с отображением результатов анализа

Таким образом, представленные данные иллюстрируют возможности автоматизации взаимодействия пользователя с системой конечно-элементного моделирования и анализа в процессе подготовки модели, выполнения вычислений и просмотра результатов. Эти возможности, в числе прочего, позволяют оперативно осуществлять обоснованный выбор рациональных параметров расчетной схемы на основе оценки точности численного решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения / Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах; Под ред. Е.С. Босого. – М.: Машиностроение, 1977 – 568 с.
2. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: Колос, 2004. – 624 с.
3. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.И. Сакур. – М.: Колос, 1994. – 751с.
4. Дмитриченко С.С., Русанов О.А. Опыт расчетов на прочность, проектирования и доводки сварных металлоконструкций мобильных машин / С.С. Дмитриченко, О.А. Русанов // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2006.– № 1. – С. 19–26.
5. Гутров М.А., Граборов К.Н., Граборов В.Н., Юрков П.А. Сравнительные технические характеристики зарубежных и отечественных прицепных валковых жаток / М.А. Гутров, К.Н. Граборов, В.Н. Граборов, П.А. Юрков // Вестн. Челябинского гос. агротехн. ун-та, 2004. – т. 41. – С. 57–60.
6. Жилкин В.А. Элементы прикладной и строительной механики с/х машин (применение программных продуктов SCAD, MathCAD, MSC Patran-Nastran): учебное пособие. – Челябинск: изд-во ЧГАУ, 2007. – 345с.
7. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979. – 392 с.
8. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов [и др.]; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 464 с.
9. Жилкин В.А., Граборов К.Н., Граборов В.Н. Статический расчет напряженно-деформированного состояния и устойчивости движения прицепной жатки ЖВП-9,1 с использованием программных продуктов APM WinMashine, MSC Nastran-Patran, MSC.ADAMS // Сб. трудов междунар. научно-техн. конф. «Вычислительная механика деформированного твердого тела», Т. I. – М.: МИИТ, 2006. – С. 164–167.

10. Жилкин В.А., Гутров М.А., Иванов И.А., Саврасова Н.Р., Граборов К.Н. 3-D моделирование, прочностной расчет и динамический анализ неустановившегося движения прицепной широкозахватной жатки при асимметричном агрегатировании с энергетическим транспортным средством // Материалы второй междунар. конф. «Проблемы механики современных машин». – Улан-Удэ: изд-во ВСГТУ, 2003. – Т. 2. – С. 175–177.

11. Вырский А.Н., Пигенко В.А. Повышение надежности несущих конструкций и узлов сельскохозяйственных машин путем применения методов конечно-элементного анализа // <http://www.ispa-soft.ru/statxi/statxq6.htm> (дата обращения 08.09.2022)

12. Сукиасов В.Г. Анализ жесткостных характеристик каркасных конструкций // Материалы VIII Международного Балтийского морского форума. Т.6. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – С. 43–53.

13. Фаронов В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2004. – 640с.

ANALYSIS OF RIGID CHARACTERISTICS OF FRAME STRUCTURES

¹Sukiasov Vladimir Georgievich, Ph.D., Associate Professor,
Associate Professor of the TMM and MP Department

²Vitrenko Olga Sergeevna, Ph.D., Associate Professor,
Associate Professor of the TMM and MP Department

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹vladimir.sukiasov@klgtu.ru

The problem of choosing the parameters of the design scheme in the study of the rigidity of the welded frame structure of the reaping aggregate top casing is considered. A description of a user application created to automate the process of preparing a model, performing calculations and displaying results is presented. Under the control of the application, the accuracy of the numerical solution was estimated.

УДК 001.4

ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В КРИОЛИТОЗОНЕ

¹Телятникова Наталья Александровна, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Проектирование и строительство железных дорог»

²Амирасланова Екатерина Олеговна, аспирант кафедры «Проектирование
и строительство железных дорог»

³Немцова Софья Александровна, аспирант кафедры «Проектирование
и строительство железных дорог»

^{1,2,3}ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», Москва, Россия,
e-mail: ¹na_telyatnikova@mail.ru; ²sera3se@yandex.ru; ³nemtsova.sa@yandex.ru

Рассматриваются особенности строительства железных дорог в криолитозоне, с которой, в силу освоения территорий, все чаще приходится сталкиваться проектировщикам и строителям объектов транспорта. Авторами определены основные проблемы возведения земляных сооружений, рассмотрен вопрос сохранения очертания земляного полотна, так как при оттаивании вечномерзлых грунтов необходима защита от просадок и расползания насыпей, термокарстов,

наледей, пучин. Определены варианты технических решений по стабилизации состояния многолетнемерзлых грунтов оснований железных дорог и автомобильных дорог, а также ограничения их применения. Подробно рассмотрен вопрос применения термоармирующих конструкций, которые способны снизить стоимость строительства, сократить сроки, обеспечить требуемую прочность и повысить надежность транспортных сооружений в период эксплуатации, минимизируя необходимость проведения преждевременной реконструкции.

Железные и автомобильные дороги – являются важными элементами инфраструктуры городов и промышленных центров. Без транспортной системы невозможно полноценное освоение, промышленное и культурное развитие северных и восточных территорий Российской Федерации. Авто- и железнодорожный транспорт являются наиболее быстрыми, удобными и дешевыми круглогодичными способами доставки крупных объемов груза и перевозки пассажиров.

Любое строительство в области распространения многолетнемерзлых пород требует больших затрат как на строительство, так и содержание объектов. Это один из факторов, влияющих не низкие темпы развития транспортной инфраструктуры.

На рисунке 1 представлена карта распространения вечной мерзлоты на территории нашей страны.

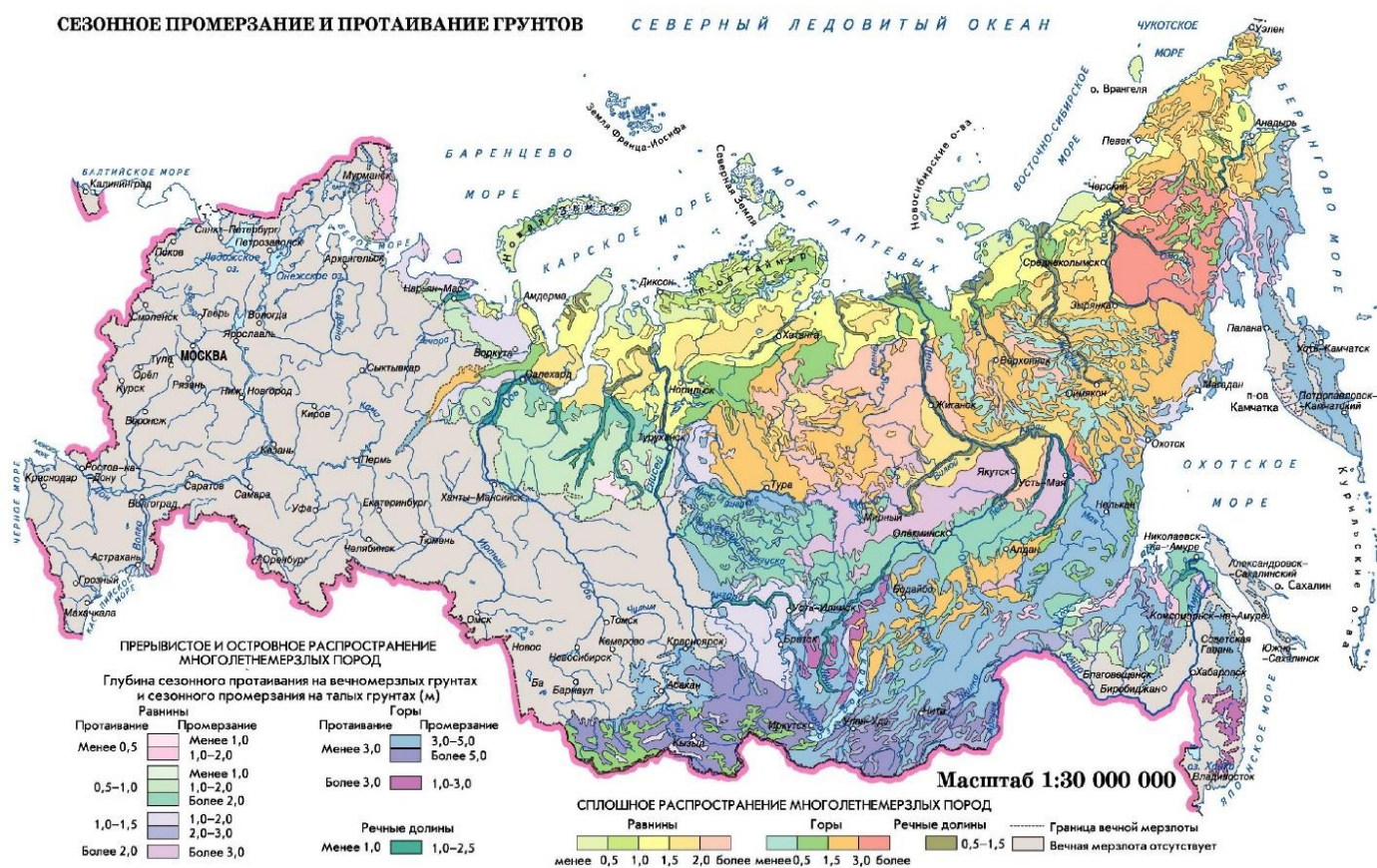


Рис. 1. Карта распространения вечной мерзлоты на территории Российской Федерации

Актуальность проблемы заключается в том, что, многолетние исследования, связанные со строительством в криолитозоне, повышением устойчивости и долговечности конструкций и сооружений, снижением деформаций оснований не являются совершенными и продолжаются до сих пор. Основная причина – недостаточная изученность взаимодействия инженерных сооружений с окружающей средой, которое сопровождается криогенными процессами, изучение которых позволит усовершенствовать технологии строительства и предотвратить деформации, нарушающие нормальное функционирование сооружений [1-7].

Особенности прокладки железных дорог в криолитозоне

Строительство железных дорог в криолитозоне влечет изменения мерзлотной обстановки из-

за нарушения теплообмена между землей и атмосферой, что ведет к оттаиванию вечномёрзлых грунтов. Данный процесс приводит к деформациям земляного полотна выражающимися осадками и расползанием насыпей, термокарстами, наледями, пучинами [2].

На примере Байкало-Амурской магистрали можем увидеть, что проблематика нарушения конструкций насыпи очень острая, так как они встречаются более чем на 1000 километрах пути. И проблема до сих пор не решена.

Осадки длятся десятилетиями, и проявляются достаточно интенсивно из-за чего без своевременного или достаточно качественного ремонта искажается профиль трассы, что в свою очередь ведет за собой снижение скоростей. Так же происходит и нарушение конструкций водоотводных канав, оплывая и заполняясь водой они превращаются в термокарстовые озера.

Выяснено, что это происходит от того, что под насыпью из-за нарушения естественного температурного режима земной поверхности происходит ее оттаивание, а прекращение деформаций происходит, когда температурный режим стабилизируется [3-5].

Еще одной причиной деформаций бывает наличие слабого и обводненного грунта в основании насыпи. В такой ситуации может произойти выдавливание этого грунта под нагрузкой от движущегося транспорта и собственного веса насыпи в следствие чего происходит опускание насыпи и, соответственно, нарушение профиля дороги.

Так же к оттаиванию приводят:

Удаление или повреждение растительного слоя

Отсутствие стока поверхностных вод

Скопление воды возле насыпи

Отсыпка крупнообломочным грунтом

Особенности конструкции земляного полотна

При возведении насыпи в криолитозоне конструкция железнодорожного полотна в целом остается неизменной, но часто отличаются некоторые конструктивные элементы [4].

1. Трассирование

При трассировке стараются обеспечить минимальную протяженность дороги и добиться наилучших мерзлотно-грунтовых условий. При неоднозначности выбора, когда эти два условия исключают друг друга, тогда проводится технико-экономический анализ.

Наиболее хорошие условия расположения трассы:

- Большая часть трассы проходит по участкам с грунтами I и II категории
- Как можно меньше участков трассы находятся на участках с подземными льдами и бессточных территориях.
- Трасса обходит бугры пучения, наледи солифлюкции, термокарсты и места возможных оползней.

2. Основание

Как правило, насыпь отсыпают на мохово-растительный покров, необходимость оттаивания мерзлых грунтов, растительный покров нужно удалять.

Планируется отсыпка исключительно на промерзший грунт, растительный слой удаляться не будет.

Откосы укрепляют травянистой растительностью. Для отвода от основания земляного полотна поверхностных вод устраивают кюветы, которые укрепляют железобетонными или армированными плитами, иногда нетканым материалом. На бессточных территориях, где трудно обеспечить требуемый уклон кюветов, вместо них устраивают подземный дренаж, уклон которого создают за счет изменения глубины заложения.

За основу взяты грунты основания представлены мало- или непучинистыми непросадочными, ненабухающими грунтами.

3. Грунты, используемые для возведения насыпей.

Для возведения насыпей используют грунты наименее подверженные пучению, а значит желательно исключить глинистые грунты, крупнообломочные грунты с глинистым заполнителем, торф, и пылеватые пески.

Но чаще применяются дренирующие грунты и глинистые с содержанием пылеватых и глинистых частиц не более 50% и консистенцию не более 0,5.

В рассматриваемой статье земляное полотно представлено щебнистым грунтом с суглинистым заполнителем более 30% с включением единичных глыб.

На участках с недостаточной шириной основной площадки существующей насыпи требуется выполнить боковые досыпки насыпи скальным щебенистым грунтом фракции до 200 мм – в верхней части насыпи (выравнивающий слой) и скальным щебенистым грунтом фракции более 200 мм – в нижней части насыпи. Заложение досыпаемых откосов насыпи должны быть не круче существующих и принимаются - 1:1,5. Для обеспечения устойчивости присыпаемого грунта необходимо произвести рыхление верхнего слоя откоса насыпи на глубину 0,20 м, ширина присыпки по горизонтали принята не менее 1,00 м. Запас объемов отсыпки земляного полотна на осадку насыпи скального грунта принят 3 % от высоты насыпи.

На переувлажненных участках в насыпи из глинистых грунтов устраивают капиллярный прерыватель.

Капиллярный прерыватель – слой дренирующего материала мощностью равной высоте капиллярного поднятия плюс 20-30 см.

В последнее время глинистый грунт в насыпи прокладывают слоями геотекстиля, иногда, устраивая обоймы. Так же использование геотекстиля дает возможность использования мерзлых грунтов.

При использовании разнородных грунтов их укладывают слоями, поверхность которых имеет уклон 2-4% помещая в верхней насыпи более водопроницаемые грунты.

На рисунке 2 представлена схема возведения земляного полотна из твердомерзлых песчаных грунтов, которые располагаются в замкнутых обоймах из геотекстиля.

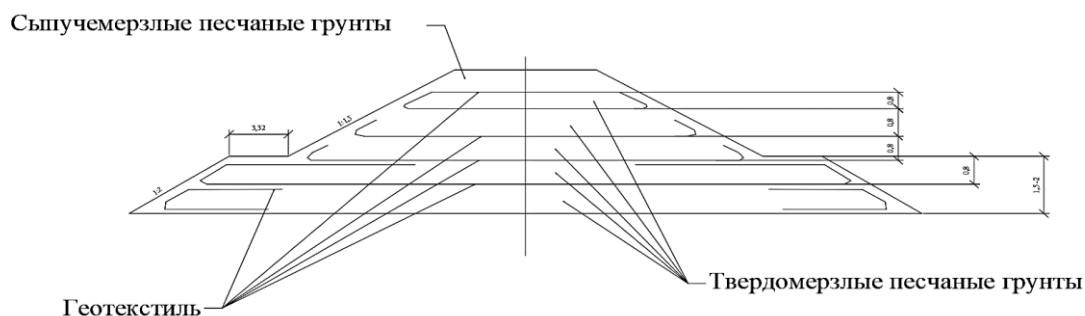


Рис. 2. Земляное полотно из твердомерзлых песчаных грунтов в замкнутых обоймах из геотекстиля

По высоте насыпи предусматривается запас на ее осадку 0,5 – 3% от ее высоты. Насыпные грунты требуют уплотнения до их максимальной плотности.

4. Верхнее строение пути (ВСП)

Элементы ВСП не имеют конструктивных отличий, но рельсошпальная решетка и ее элементы могут иметь северное исполнение (повышенная морозостойкость стали и т.д.) если это экономически обосновано и предусмотрено проектом.

Ширина балластной призмы зависит от категории дороги, а толщина принимается 40-50 см.

Защитный слой возводят из непучинистых дренирующих грунтов.

Известны два принципа использования многолетнемерзлых пород в основании дороги:

I - с сохранением мерзлого состояния,

II - с оттаиванием в процессе эксплуатации.

Оттаивание грунтов основания может быть:

- Многолетним при $T_{с.г} > T_{п.о}$, допускается только в грунтах I категории, включая скальные;
- сезонным при $T_{с.г} < T_{п.о}$ сезонное - в грунтах I-III категорий

($T_{с.г}$ - среднегодовая температура грунта у подошвы земляного полотна, определяется расчетом: $T_{п.о}$ - температура промерзания оттаивания грунтов основания).

В грунтах IV категории, а также на крутых косогорах (крутизна более 1:5) с грунтами III категории оттаивание не допускается.

Выполнение условия обеспечивает защитный слой толщиной h_{wo} , при котором осадка рельсошпальной решетки не будет превосходить допустимой величины).

В некоторых случаях, устройства защитного слоя недостаточно, тогда следует применять охлаждающие устройства, такие как каменная наброска, вентилируемые короба или термосифоны.

Грунт заменяют в насыпях, на нулевых местах и в выемках. Для выемок низких насыпей и нулевых мест глубина замены и высота надземной части всегда в сумме составляют h .

Для уменьшения объема защитного слоя и заменяемого грунта применяют теплоизоляцию (см. рис. 3).

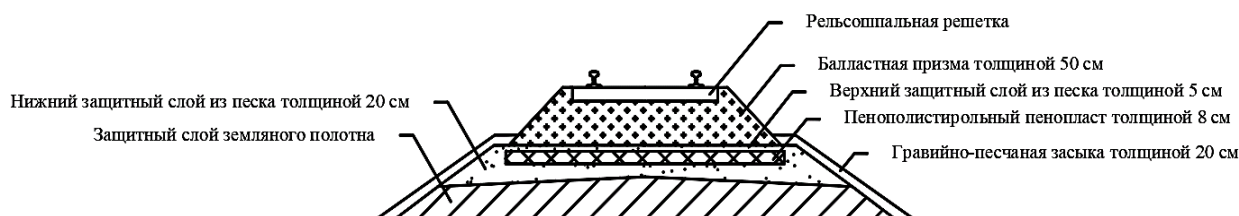


Рис. 3. Схема размещения тепловой изоляции в поперечном сечении железной дороги

Из-за возникновения тепляющего воздействия на грунты откосами насыпей и выемок необходимо устройство теплоизоляции или охлаждающих устройств:

- В морозных районах устраивают каменную наброску на откос
- В пурговых районах - вентилируемые короба.

Наброску толщиной 0,8-1,2 м выполняют отборным слабыветриваемым камнем размером не менее 30 см. Охлаждение происходит благодаря циркуляции холодного воздуха в порах наброски. Вентиляционные короба нейтрализуют тепляющее воздействие на откос снежного покрова и солнечной радиации. Материал коробов - легкие пластики, железобетон, дерево. Высота короба должна быть равно двойной высоте снежного покрова, ширина – тройной, интервал расположения – двойная высота короба. Короба можно соединять коллекторами (см. рис.4).

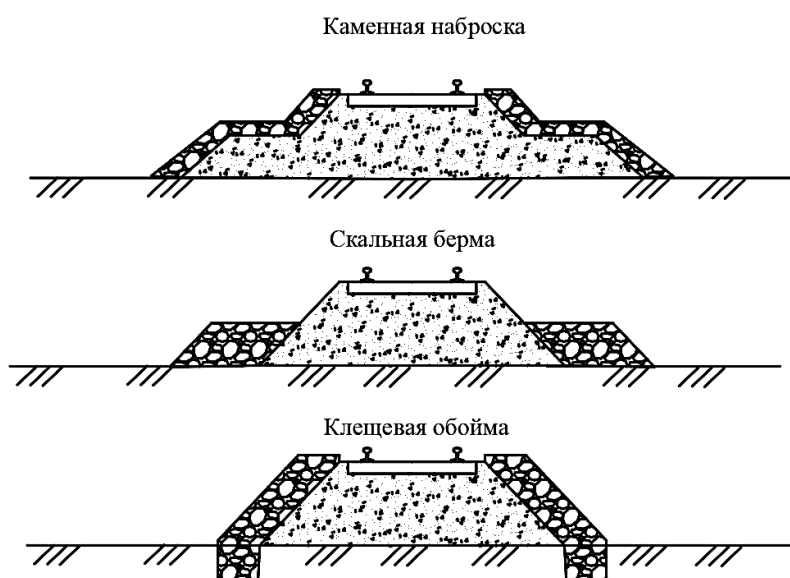


Рис. 4. Схемы конструкций из камня

Так же используют в качестве охлаждающих устройств вертикальные и наклонные термосифоны. У подошвы откоса располагают наклонные термосифоны по обе стороны от земляного полотна с шагом 3-5 м, а подземные теплообменники - в основании земляного полотна. Вертикальные термосифоны обычно устанавливают на бортах насыпи (см. рис. 5).

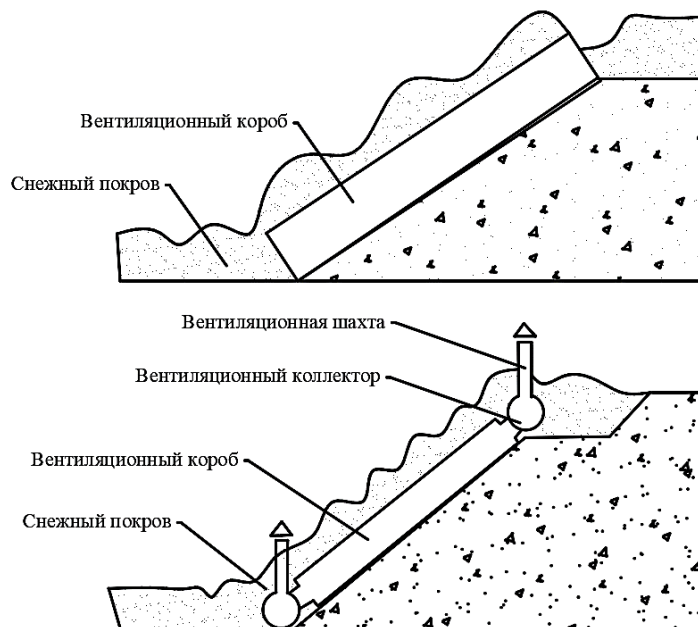


Рис. 5. Расположение вентиляционных коробов на откосе земляного полотна

Защита земляного полотна от негативных мерзлотных процессов

Термокарст. Для предотвращения возникновения термокарстов в пределах полосы отвода необходимо засыпать все существующие термокарстовые понижения торфом, заторфованным суглинком или древесными отходами. Из мест застоя воды организуется водоотвод.

Пучение. Предотвращается устройством подземных дренажей для разгрузки напорных вод. Однако дренажи целесообразны лишь до глубины 3,5-4,0 м, и способны промерзнуть.

Альтернативное средство борьбы с пучением – предзимние откачки грунтовых вод из буровых скважин, метод использовался на трассе БАМ и хорошо себя зарекомендовал [6].

Наледи. По условиям питания различают несколько видов наледей:

- наледи межмерзлотных и подмерзлотных вод (ключевые наледи)
- наледи грунтовых вод слоя сезонного промерзания-оттаивания (грунтовые наледи) и наледи речных вод (поверхностные наледи).

Ключевые наледи, Борьба с грунтовыми и поверхностными наледями производится предотвращением или регулированием их образования, а также организацией противоналедной защиты дорожного полотна путем устройства каптажа источников и дренажа грунтовых вод [8].

Термоармирующие конструкции

Снижение стоимости строительства железных дорог и сокращение его сроков может быть достигнуто снижением высоты насыпи с сохранением основания в мерзлом состоянии. Для этого необходимо использование теплоизолирующих материалов. Наиболее популярны для этого экструдированные пенополистиролы. Обычно пенополистирольные плиты используются в качестве дополнительного слоя основания, или укладываются под обочинами, а также по откосам, устраивая ступени из плит в теле насыпи. В таком случае под пенополистиролом происходит сезонное оттаивание грунта на некоторую глубину, но если под плитой неуплотненное основание, то из-за неравномерных осадок грунта возможно ее разрушение. Так же для укрепления оттаявших грунтов применяют армирующие ячеистые геотекстильные материалы. Но эта технология не позволяет предотвратить оттаивания грунтов оснований.

При значительной глубине сезонного оттаивания армирование основания насыпи тем или иным материалом не повлияет на ситуацию. В связи с этим представляется можно применить технологию, в которой происходит объединение геосинтетических материалов, выполняющих функции: армирование и теплоизоляцию, таким образом создать термоармирующую конструкцию.

Вариантом такой конструкции может стать многосекционная геоболочка с размером ячеек 30x30x30 см, имеющую дно из рулонного теплоизолирующего материала. Многосекционная

геооболочка – конструкция с линейно расположенными ячейками квадратной формы с гибким основанием, изготовленная путем перпендикулярного сшивания.

Ячейки заполняют инертным материалом. Термоармирующая геооболочка, уложенная в основании насыпи, позволит уменьшить глубину оттаивания.

Для практического применения термоармирующих конструкций (многосекционных оболочек) необходимы теплофизические и геотехнические расчеты и испытания, которые позволят определить характеристики теплоизоляционных свойств, прочность и параметры конструкции.

Необходимы расчеты для того, чтобы учесть влияние возможных климатических и грунтовых температурных изменений, после чего, на основе полученных результатов и экономического обоснования можно принять решение об эффективности применения термоармирующей конструкции. Такая конструкция может играть ведущую роль в обеспечении стабильности земляного полотна железнодорожного пути в районах вечной мерзлоты [9].

Поскольку рынок геосинтетических материалов постоянно обновляется, можно ожидать появления термоармирующих конструкций.



Рис.6. Многосекционная геооболочка

Таким образом, возведение земляного полотна из твердомерзлых песчаных грунтов в замкнутых обоймах из геотекстиля, теплоизоляция и термоактивные конструкции могут стать решением для повышения надежности транспортных объектов в криолитозоне. Это может стать основой для принятия проектных решений по обеспечению устойчивости оснований железнодорожных насыпей на высокотемпературных вечномерзлых грунтах [10].

Подводя итоги исследования проблем технологии транспортного строительства в криолитозоне, необходимо отметить их значимость, в статье определены варианты технических решений по стабилизации состояния многолетнемерзлых грунтов оснований железных дорог и автомобильных дорог. Разработаны технические решения и схемы сооружения оснований, предложено применение термоармирующих конструкций, которые помогут не только снизить стоимость строительства железных дорог и сократить сроки, за счет снижения высоты насыпи с сохранением основания в мерзлом состоянии, но и обеспечат требуемую прочность при строительстве, а также повысят надежность транспортных сооружений в период эксплуатации, минимизируя необходимость проведения преждевременной реконструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаков В.А. Влияние криогенных процессов на устойчивость автомобильных и железных дорог: диссертация ... кандидата Географических наук: 25.00.31 / Исаков Владимир Александрович;

[Место защиты: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова].- Москва, 2016.- 155 с.

2. Шепитько Т.В., Луцкий С.Я., Артюшенко И.А. Интенсивная технология при сооружении земляного полотна в криолитозоне. Мир транспорта. 2018;16(1):58-64.

3. Мельников А.Е. Влияние криогенного выветривания на развитие деформаций железнодорожной насыпи: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. Наук. Нерюнгри, 2015. 24 с.

4. Панченко Е.Г. Влияние степени пограничности ландшафтного положения на интенсивность развития неблагоприятных процессов вдоль дорожной насыпи. //Мат-лы X Междунар. конф. по мерзлотоведению (ТКСОР). Том 3./Под ред. В.П. Мельникова. – Тюмень, Россия: Печатник, 2012. с 407 – 411

5. Gilpin R.R. A model of the prediction of ice lensing and frost heave in soils // Water Resources Research/ 1980/ V.16. №5. pp. 918-930.

6. Гаврилов, И.И. Земляное полотно в сложных природных условиях БАМа // Труды XI научно-технической международной конференции «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути». – М.: МИИТ. – 2014. – С. 112-119.

7. Бакалов, С.А. Теория и практика мерзлотоведения в строительстве / С.А. Бакалов, В.М. Водолазкин, Л.Н. Хрусталев. – М.: Академиздатцентр "Наука", 1965. – 250 с.

8. Хрусталёв Л.Н. Основы геотехники в криолитозоне: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2005. 541 с.

9. Дыдышко, П.И. Обеспечение стабильности земляного полотна железнодорожного пути в районах вечной мерзлоты // Труды XI научно-технической международной конференции «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути». – М., МИИТ, 2014. – С. 105-113.

10. Жданова, С.М. Особенности принятия проектных решений по обеспечению устойчивости оснований железнодорожных насыпей на высокотемпературных вечномерзлых грунтах: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.06 / Жданова Светлана Мирзахановна. – СПб., 1999. – 174 с.

SUBSTANTIATION OF THE STUDY OF THE PROBLEM OF TRANSPORT CONSTRUCTION TECHNOLOGY IN THE CRYOLITHOZONE

¹Telyatnikova Natalia Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Design and Construction of Railways"

²Amiraslanova Ekaterina Olegovna, postgraduate student of the Department "Design and Construction of Railways"

³Nemtsova Sofya Aleksandrovna, postgraduate student of the Department "Design and Construction of Railways"

^{1,2,3}Russian University of Transport, Moscow, Russia,
e-mail: ¹na_telyatnikova@mail.ru; ²sera3se@yandex.ru; ³nemtsova.sa@yandex.ru

The article deals with the peculiarities of railroad construction in the permafrost zone, which designers and contractors of transport objects have to face more often due to the development of the remote territories. The authors have defined the main problems of erecting earth structures; the issue of preserving the outline of the roadbed has been considered, since when permafrost soils thaw, it is necessary to protect them from subsidence and spreading of embankments, thermokarsts, ice and soil fusion. The article defines the options of technical solutions for stabilizing the state of permafrost soils on the subgrade of railroads and highways, as well as the limitations of their application. As well as application of thermo-reinforcing structures, which can reduce the cost and time of construction, provide the required durability and increase the reliability of transport structures during construction and exploitation, minimizing the need for premature reconstruction, is considered in detail.

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ КОНСТРУКЦИЙ СВОДЧАТОГО ОЧЕРТАНИЯ

¹Хомякова Ирина Васильевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры строительства

²Узунова Лилия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры строительства

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: ¹irina.khomyakova@klgtu.ru; ²liliya.uzunova@klgtu.ru

До настоящего времени было выпущено шесть редакций нормативных документов «Нагрузки и воздействия», начиная с 1962 г., в которых значительно изменились схемы загрузки снеговой нагрузкой, действующей на строительные конструкции, в частности, на конструкции сводчатого очертания. Приведены результаты расчета и сравнительный анализ внутренних усилий параболических арок по различным схемам загрузки снеговой нагрузкой. Анализ научной литературы и публикаций показал, что до настоящего времени такой анализ никто не проводил. Поэтому данное исследование является актуальным. В результате анализа внутренних усилий возможна рекомендация уточнения расчетных схем распределения снеговой нагрузки в нормативные документы.

Известно, что временная нагрузка, действующая на конструкцию или на здание в целом, составляет значительную часть в доле всех нагрузок. В качестве временной нагрузки принимают нагрузку, действующую на конструкцию в зависимости от назначения помещений, снеговую, ветровую и т.д. В данной статье речь пойдет о снеговой нагрузке и ее распределении на конструкции сводчатого очертания.

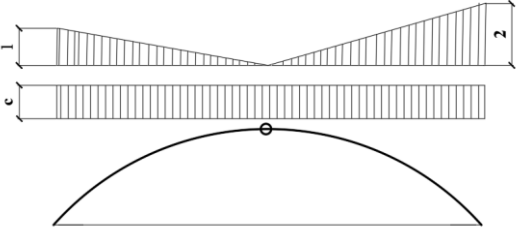
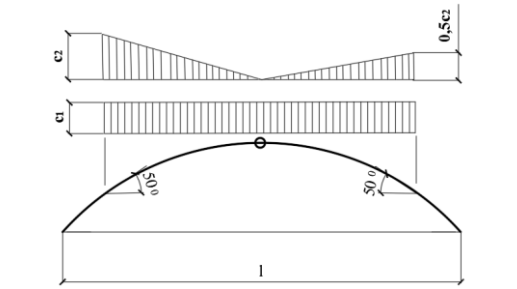
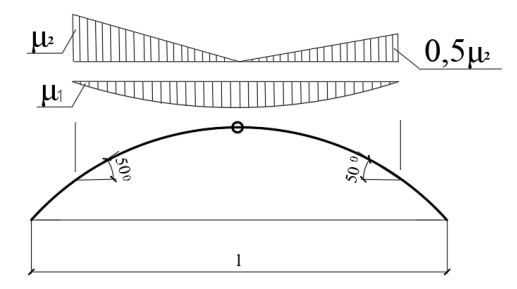
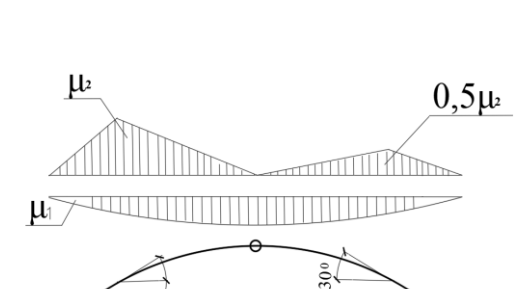
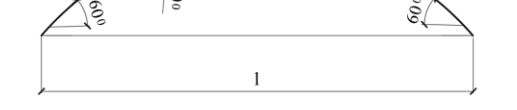
При формировании снеговой нагрузки на покрытия исходят из вероятностного подхода ее распределения, в том числе влияние ветра на перенос снега. Поэтому для обеспечения достаточного уровня надежности необходимо учитывать максимально возможные значения снеговой нагрузки в зависимости от района строительства. Нормирование снеговой нагрузки в зависимости от ее географического расположения впервые было произведено еще в 1933 г. в «Единых нормах строительного проектирования» Документ был распространен на расчет всех видов строительных конструкций (металлических, железобетонных, деревянных) и, в том числе, был пункт, относящийся к снеговой нагрузке, распределенной по географическим районам. Вся территория СССР делилась на 4 снеговых района и значения нормативной снеговой нагрузки были назначены в зависимости от высоты снегового покрова, которым отвечали значения нагрузки – от 25 до 100 кг/м². В нормах (ОСТ 90058–40) территория СССР уже делилась на 5 районов, и нормативная нагрузка распределена была от 50 до 200 кг/м². Далее были уже введены в действие нормы, касающиеся только нагрузок и воздействий, действующих на конструкцию. Это СНиП II-A.11-62 «Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования», Часть II, раздел А [1], СНиП II-6-74 [2]; СНиП 2.01.07.85 [3], СНиП 2.01.07.85*[4], своды правил СП 20.13330-2011[5], СП 20.13330-2016 [6] актуализированной редакции СНиП 2.01.07.85*, введенный в действие в 2017 году.

В данных нормативных документах менялись географические районы, методика определения снеговой нагрузки, схемы ее распределения на поверхности конструкций, коэффициенты надежности по нагрузке (коэффициенты перегрузки). В нормативном документе [2] был принят повышенный коэффициент перегрузки равный 1,6 по сравнению с [1], так как ранее наблюдались аварии на так называемых легких кровлях.

С введением норм в 2003 году [3] и последующих [4,5,6] наблюдались изменения нагрузок в зависимости от географических районов, так Калининград относился к I снеговому району с нормативной нагрузкой 0,5 кПа, а в настоящее время относится уже ко II району и его нормативная нагрузка составляет 1,0 кПа.

Особенно эти изменения коснулись конструкций сводчатого очертания в части определения самой нормативной нагрузки, а также определения коэффициента перехода от веса снегового покрова на горизонтальной поверхности земли к снеговой нагрузке на покрытие (табл. 1).

Сравнение

СНиП П-А.11-62		<p>Нормативная снеговая нагрузка:</p> $p_n = p_0 c,$ <p>где S_0-нормативное значение веса снегового покрова; c-коэффициент перехода от веса снегового покрова на горизонтальной поверхности земли к снеговой нагрузке на покрытие.</p> <p>Расчетная нагрузка:</p> $p_p = p_n n,$ <p>Коэффициент перегрузки $n=1,4$.</p> <p>Шесть географических районов распределения давления снегового покрова с нагрузкой от 0,50 до 2,50кПа.</p>
СНиП П-6-74		<p>Нормативная снеговая нагрузка:</p> $p_n = p_0 c,$ <p>Расчетная нагрузка:</p> $p_p = p_n n,$ $c_1 = \frac{l}{8f}; \quad c_2 \text{ в зависимости от } \frac{f}{l} \text{ от } 1,6 \text{ до } 2,2$ <p>Коэффициент перегрузки принимается в зависимости от отношения постоянной нагрузки к временной.</p> <p>Шесть географических районов распределения давления снегового покрова с нагрузкой от 0,50 до 2,50кПа.</p>
СНиП 2.01.07.85*		<p>Расчетная снеговая нагрузка:</p> $S = S_g \mu,$ <p>S_g – расчетное значение веса снегового покрова, μ-коэффициент перехода от веса снегового покрова на горизонтальной поверхности земли к снеговой нагрузке на покрытие.</p> $\mu_1 = \cos 1,8\alpha; \quad \mu_2 = 2,4 \sin 1,4\alpha$ <p>Нормативная нагрузка определялась: $S_n = 0,7S$; Коэффициент надежности по нагрузке 1,4.</p> <p>Восемь географических районов распределения давления снегового покрова с нагрузкой от 0,80 до 5,60кПа.</p>
СП 20.13330-2011		<p>Нормативная снеговая нагрузка:</p> $S_0 = 0,7 c_e c_t S_g \mu,$ <p>где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега; c_t - термический коэффициент; S_g - вес снегового покрова; $\mu_1 = \cos 1,5\alpha; \quad \mu_2 = 2 \sin 3\alpha$</p> <p>Расчетная снеговая нагрузка: $S_p = 1,4 S_0$;</p> <p>Восемь географических районов распределения давления снегового покрова с нагрузкой от 0,80 до 5,60кПа.</p>
СП 20.13330-2016		<p>Нормативная снеговая нагрузка:</p> $S_0 = c_e c_t S_g \mu,$ <p>c_e, c_t, S_g, μ - то же, что и СП 20.13330.2011</p> <p>Расчетная снеговая нагрузка: $S_p = 1,4 S_0$;</p> <p>Восемь географических районов распределения давления снегового покрова с нагрузкой от 0,50 до 4,0кПа</p>

Изменение расчетных схем распределения нагрузки на поверхность сводчатого очертания связана, видимо, с вероятностным подходом определения давления снега. Тем не менее параболическое распределение и распределение по треугольникам значительно ухудшает (по трудоемкости)

задачу определения внутренних усилий. Поэтому **целью** настоящей работы является оптимизация расчетов определения внутренних усилий (M, N), возникающих при различных нагрузках. А также рассмотреть влияние их на расчетные сечения деревянных арок.

Для сравнения нагрузок были рассчитаны арки пролетами от 10 до 60 м, высотой 1/5l, 1/4l. Для шести географических районов.

Для симметричного нагружения принималась снеговая нагрузка:

- - равномерно распределенная по всему пролету по прямоугольной схеме;
- - равномерно распределенная по всему пролету по параболе.

Для несимметричного нагружения:

- равномерно распределенная на 0,5 пролета;
- равномерно распределенная на 0,6 пролета;
- по треугольнику, согласно схемам [5,6].

Постоянная нагрузка принималась за 1.

Расчетная снеговая нагрузка рассчитывалась по трем нормативным документам:

СНиП 2.01.07.85*; СП 20.13330–2011; СП 20.13330-2016.

Из-за ограниченности текста, в работе приведены только данные для параболической арки пролетом l=20 м, высотой 1/5l, географического района II.

1. Расчет внутренних усилий при симметричном нагружении.

Все усилия рассчитывались по методу строительной механики.

Снеговая нагрузка по параболе определялась по:

$$q(x) = q \left(\mu_1 + \frac{4 \cdot (1 - \mu_1)(1 - x)x}{l^2} \right), \quad (1)$$

где q - расчетная снеговая нагрузка, согласно снеговому району;

μ_1 - коэффициент перехода от веса снегового покрова на горизонтальной поверхности земли к снеговой нагрузке на покрытие;

x - сечение арки.

Опорные реакции:

$$R_A = R_B = \frac{\Sigma q}{2}. \quad (2)$$

$$H_A = H_B = \frac{0,5R_A - q \left[\mu_1 \frac{l^2}{8} - (1 - \mu_1) \frac{l^2}{24} \right]}{f}. \quad (3)$$

После определения балочных моментов, усилий определяем внутренние расчетные усилия:

$$M_i = R_{ab} - \mu n \cdot \frac{(x_i)^2}{2} - \left[x_i \mu \cdot \frac{(x_i)^2}{6} \right] - H_a y_i. \quad (4)$$

$$Q = Q_b \cdot \cos \varphi - H_A \sin \varphi. \quad (5)$$

$$N = -Q_b \sin \varphi - H_A \cos \varphi. \quad (6)$$

Формулы для определения усилий от прямоугольной равномерно распределенной нагрузки не приводятся в связи с простотой их решения.

На рисунке 1,2 представлены значения изгибающих моментов и продольных усилий, распределенных по параболической и прямоугольной эпюрам нагружения.

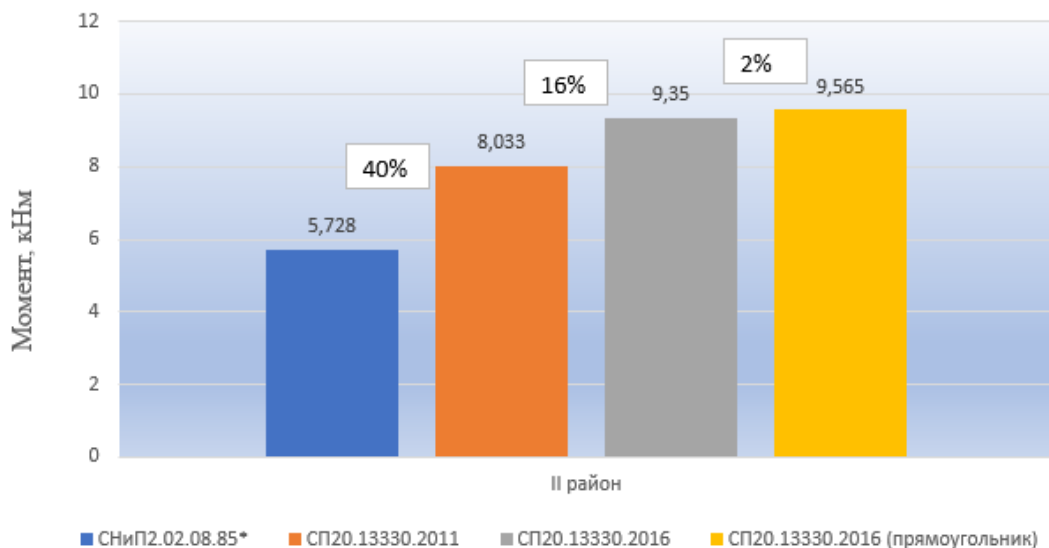


Рис.1. Гистограмма распределения изгибающих моментов для симметричного распределения параболической и прямоугольной снеговой нагрузок (расчетной) для 2-го района (пролет 20м)

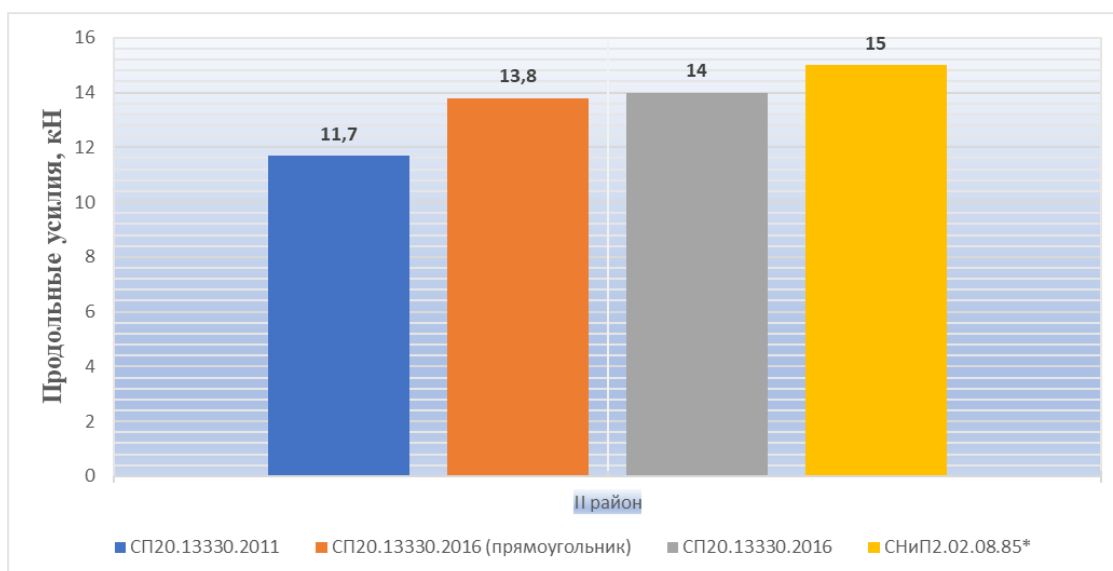


Рис.2. Гистограмма распределения продольных усилий для симметричного распределения параболической и прямоугольной снеговой нагрузок (расчетной) для 2-го района (пролет 20м)

Так как деревянные арки рассчитывают, как сжато -изгибаемые элементы, то приоритетными значениями считаем изгибающий момент и продольное усилие. Расчеты показали, что изменение в расчетных схемах загрузки снеговой нагрузкой, а также изменение её определения расчетных значений привело к значительному расхождению результатов изгибающих моментов. При визуально кажущимся одинаковым расчетом снеговой нагрузки по схемам, указанным в таблице 1, изгибающий момент увеличился на 40% в [5] по сравнению с [4]. По всей видимости, изменение угла наклона касательной к горизонтали и изменение расчетных формул коэффициента μ приводит к такому результату. Такой же результат (40% \pm 3) наблюдается и в арках больших пролетов и в разных географических районах.

Изменение моментов на 16% в [6] по сравнению с [5] показывает лишь то, что расчетная нагрузка в СП 20.13330-2016 для II района увеличилась на 16% по сравнению с СП 20.13330-2011. Но на что необходимо обратить внимание так на то, что разница в значениях моментов, рассчитанных по параболической и прямоугольной схемам загрузки отличаются всего на 2%.

Рассматривая данные продольных усилий хочется отметить малую разницу между их значениями в зависимости от схем загрузки и различных нормативных документов.

Поэтому, менее затратно по времени и сложности определения внутренних усилий стоит рассматривать прямоугольную эпюру загрузений снеговой нагрузкой.

2. Расчет внутренних усилий при несимметричном нагружении

3.

Расчет изгибающих моментов по треугольной эпюре загрузки снеговой нагрузкой
 При $x_{60} < 0$ ($\alpha < 60^\circ$) снеговая нагрузка распределяется по трапеции:

$$\mu_n \cdot q = \frac{\mu_1 \cdot q \cdot x_{30}}{x_{30} + x_{60}} \quad (7)$$

где μ_n – значение интенсивности на левой опоре (в начале координат), при длине равной значению x_{30} - $\mu_1 = q$.

На участке от $0 < x_{30}$

$$q(x) = \mu_n \cdot q + \frac{q(\mu_1 - \mu_n)x}{x_{30}} \quad (8)$$

На участке $x > x_{30}$

$$q(x) = \mu_n \cdot q + \frac{q(\mu_1 - \mu_n)x}{x_{30}} + \frac{q\mu_n(0.5l - x)}{(0.5l - x_{30})} \quad (9)$$

Опорные реакции:

$$R_A = \frac{\Delta 1 \left(l - \frac{x_{30}}{2} \right) + \Delta 2 \left(l - \frac{2x_{30}}{3} \right) + \Delta 3 \left(\frac{l}{2} + \frac{2 \cdot l_2}{3} \right) + \Delta 4 \left(x_{30} + \frac{2 \cdot l_2}{3} \right) + \Delta 5 \left(\frac{2x_{30}}{3} \right) + \Delta 6 \frac{x_{30}}{2}}{l} \quad (10)$$

$$R_B = \frac{\Delta 1 \frac{x_{30}}{2} + \Delta 2 \frac{2x_{30}}{3} + \Delta 3 \left(x_{30} + \frac{l_2}{3} \right) + \Delta 4 \left(\frac{l}{2} + \frac{2 \cdot l_2}{3} \right) + \Delta 5 \left(l - \frac{2x_{30}}{3} \right) + \Delta 6 \left(l - \frac{x_{30}}{2} \right)}{l} \quad (11)$$

$$H_A = \frac{1}{f} \left[R_A \frac{l}{2} - \Delta 1 \left(\frac{x_{30}}{2} + l_2 \right) - \Delta 2 \left(\frac{x_{30}}{3} + l_2 \right) - \Delta 3 \frac{2 \cdot l_2}{3} \right] \quad (12)$$

$$H_B = \frac{1}{f} \left[R_B \frac{l}{2} - \Delta 6 \left(\frac{x_{30}}{2} + l_2 \right) - \Delta 5 \left(\frac{x_{30}}{3} + l_2 \right) - \Delta 4 \frac{2 \cdot l_2}{3} \right] \quad (13)$$

Определив балочный момент и продольное, поперечное усилие определяем значения внутренних факторов по формулам [4,5,6]. Результаты вычислений представлены на рис. 3.

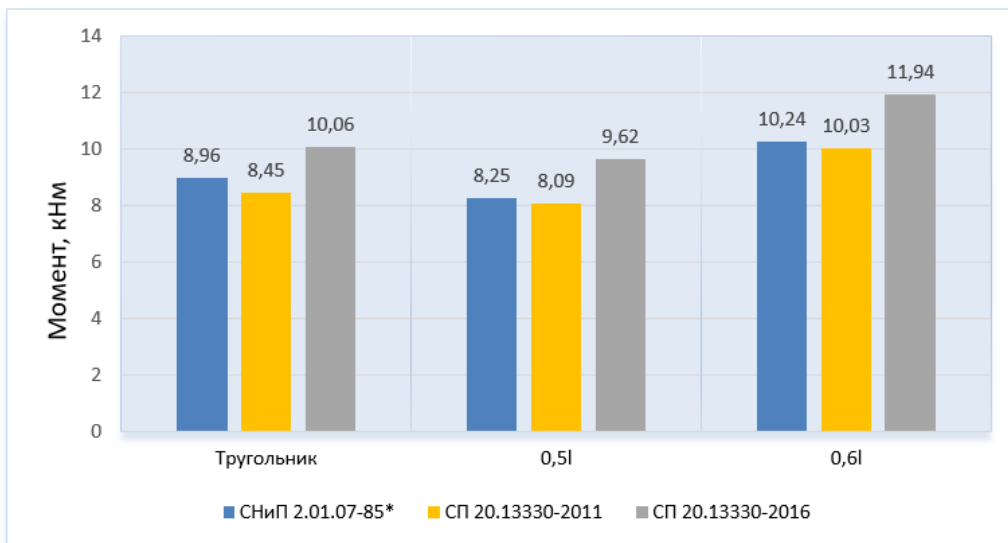


Рис. 3. Гистограмма распределения изгибающих моментов по несимметричному нагружению

Определение внутренних усилий по схемам загрузки равномерно-распределенной снеговой нагрузкой на 0,5l и 0,6l считается простым и формулы в данной работе не приводятся.

Сравнивая величины моментов по трем вариантам загрузки несимметричной нагрузкой установлено, что значения моментов при треугольном загрузении и загрузении на 0,5l отличаются в среднем на 5%. Поэтому в технической литературе, в основном, применяются упрощенные схемы распределения снеговой нагрузки, т.е. распределение на 0,5l, как рекомендуется в [4,5,6]. Схема распределения равномерно – распределенной снеговой нагрузки на 0,6l не встречается в технической литературе, однако, рассматривая данное загрузение, получили неожиданные результаты – увеличение изгибающего момента на 20% по сравнению с предыдущими распределениями. С точки зрения влияния максимальных моментов на несущую конструкцию становится очевидным применение в расчетах именно несимметричную равномерно-распределенную нагрузку, распределенную на 0,6l.

4. Влияние внутренних усилий на расчетное сечение арок

Конструктивный прочностной расчет арок производим по формуле:

$$\frac{N}{F_{расч}} + \frac{M_{д}}{W_{расч}} \leq R_c \quad (17)$$

Подобрав сечение, необходимо проверить арку на устойчивость плоской формы деформирования:

$$\frac{N}{F_{бр}\varphi_{КПМ}R_c} + \left(\frac{M_{д}}{W_{расч}\varphi_{м}К_{ПМ}R_{и}} \right)^n \leq 1 \quad (18)$$

Определение расчетного сечения производился а) по симметричной схеме загрузки снеговой нагрузкой (парабола и прямоугольник); б) по несимметричной схеме загрузки (треугольник, 0,5l, 0,6l).

Результаты расчетов представлены на рис.4,5.

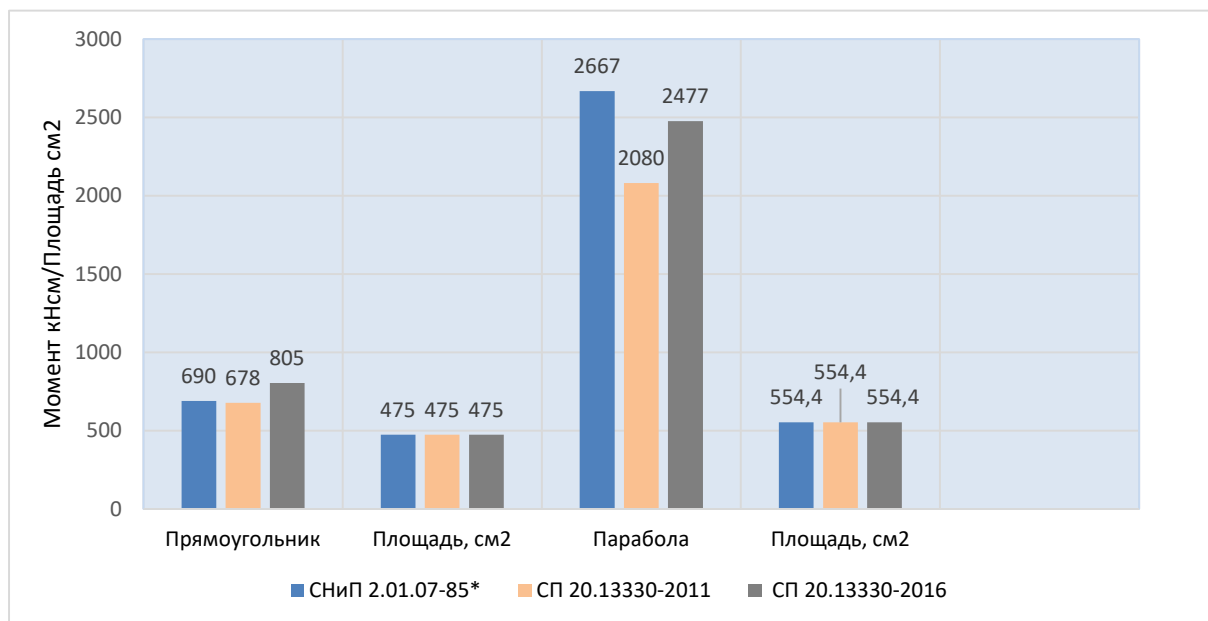


Рис. 4. Гистограмма зависимости площади сечения арки от изгибающего момента при симметричном загрузении

Сравнивая данные конструктивного расчета, позволило сделать вывод, что увеличение изгибающего момента при параболической против прямоугольной схемы загрузки в среднем на 69% привело к увеличению сечения лишь на 14%.

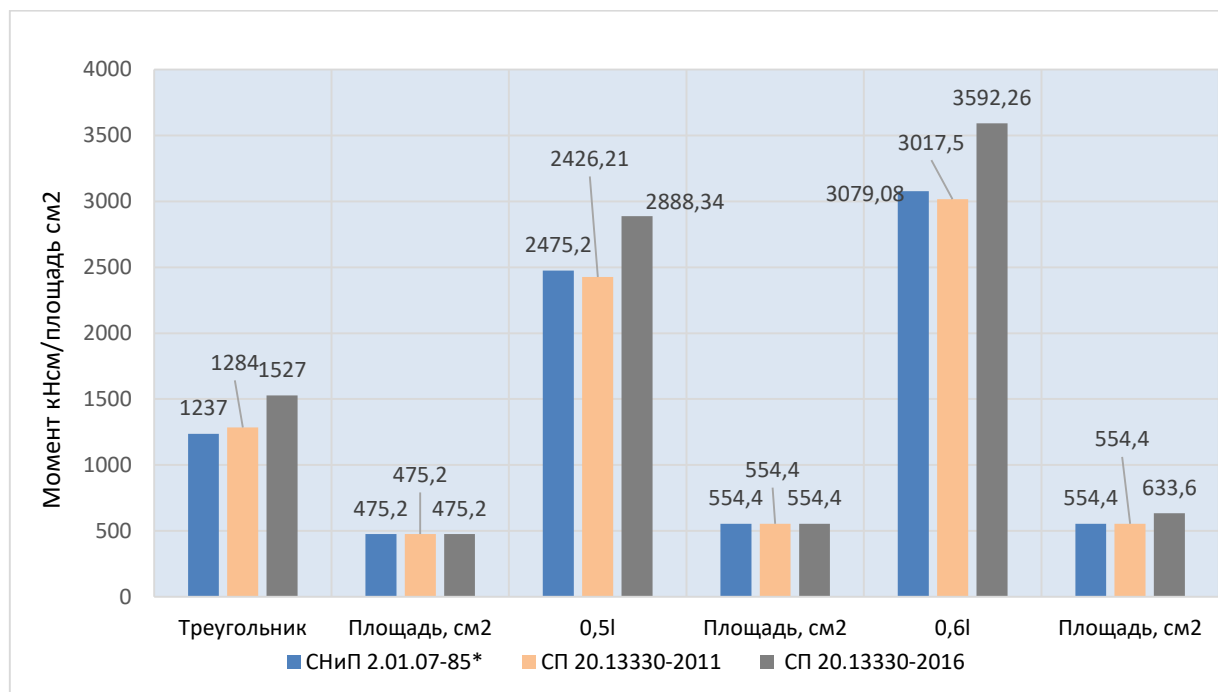


Рис. 5. Гистограмма зависимости площади сечения арки от изгибающего момента при несимметричном нагружении

Если сравнивать расчеты по различным нормативным документам, то из гистограммы видно, что при изменении изгибающего момента на 14% по [4], рассчитанного по прямоугольной эпюре, и на 7% по [6], рассчитанного по параболической эпюре, сечение арки не изменилось (рис.4).

Изменение изгибающего момента (в разы!!) при различных несимметричных нагружениях приводит также к одинаковой площади сечения арок. Это объясняется тем, что помимо расчета на прочность сечения арки, ее еще следует рассчитывать на устойчивость плоской формы деформирования. И именно этот расчет приводит к увеличению и однообразию сечения.

Заключение

1. Изменение расчетных усилий, расчетных моментов (около 50-55%) не приводит к значительному увеличению сечений параболических арок.
2. Для статического расчета параболических арок предлагаем следующие схемы нагружения снеговой нагрузкой:
 - симметричная, распределенная по параболе;
 - несимметричная, распределенная на 0,6l.
3. Для дальнейшей работы, в целях оптимизации, выработать коэффициент, применение которого позволит упростить статический расчет параболических арок для симметричной нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительные нормы и правила: СНиП II-A.11-62. Часть II, раздел А Нагрузки и воздействия [Текст]: нормативно – технический материал.-Москва, 1962. – 25с.
2. Строительные нормы и правила: СНиП II-6-74 Нагрузки и воздействия [Текст]: нормативно – технический материал.-Москва, 1976. – 29с.
3. Строительные нормы и правила: СНиП 2.01.07 – 85. Нагрузки и воздействия [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва:, 1987. – 36 с.
4. Строительные нормы и правила: СНиП 2.01.07 – 85*. Нагрузки и воздействия [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: 2003. – 29 с.
5. Свод правил: СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия [Текст] актуализированная редакция СНиП 2.01.07 – 85*– Москва: 2011. – 96 с.
6. Свод правил: СП 20.13330-2016. Нагрузки и воздействия [Текст] актуализированная редакция СНиП 2.01.07 – 85*– Москва: 2016. – 105 с.

7. Конструкции из дерева и пластмасс / Ю.В. Слицкоухов, В.Д. Буданов, М.М.Гаппоев [и др.] ; под ред. Г.Г. Карлсена,И.В. Слицкоухова. – М. : Стройиздат, 1986. – 543 с.

ON THE ISSUE OF CALCULATING THE INTERNAL FORCES OF STRUCTURES VAULTED OUTLINE

¹Khomyakova Irina Vasilevna, including academic degree and position

²Uzunova Liliya Vladimirovna, including academic degree and position

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹irina.khoyakova@klgtu.ru; ²liliya.uzunova@klgtu.ru

So far, six editions of the “Loads and Impacts” regulatory documents have been issued, starting from 1962, in which the schemes for loading snow loads acting on building structures, in particular, on vaulted structures, have changed significantly. The article presents the results of the calculation, and a comparative analysis of the internal forces of parabolic arches for various snow load loading schemes. An analysis of the scientific literature and publications showed that no one has carried out such an analysis so far. Therefore, this study is relevant. As a result of the analysis of internal forces, it is possible to recommend that the design schemes for the distribution of snow load be refined into regulatory documents.

**I НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОТРАСЛЕВЫХ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ»**

**I NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"DIGITAL TECHNOLOGIES
IN INDUSTRY-SPECIFIC AND RELATED FIELDS"**

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**SECTION "MATHEMATICAL SIMULATION
OF DYNAMIC SYSTEMS"**

УДК 510

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
НА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕЗОСФЕРНО-ТЕРМОСФЕРНОЙ
И ИОНОСФЕРНО-ПЛАЗМОСФЕРНОЙ МОДЕЛИ**

¹Медведев Владимир Васильевич, д-р физ.-мат. наук,
профессор кафедры информатики и информационных технологий

²Колин Антон Дмитриевич, ассистент кафедры информатики
и информационных технологий

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ²yojik14@gmail.com

Рассмотрен алгоритм математической модели расчета параметров нейтрального и ионного состава, скоростей, температур. Такая модель представляет сложную систему связанных, нелинейных, нестационарных, дифференциальных уравнений, которые решаются численными методами. Представлена блок-схема этих уравнений, что существенно облегчит понимание всей структуры такой модели для пользователя.

Введение

Для облегчения работы на сложной математической модели, которой является просматриваемая авторами модель необходимо проводить ее автоматизацию. Для этого пользователю этой модели необходимо выдавать список параметров программы, число и форма их выдачи должна удовлетворить пользователя. Программа должна быть убедительно проверена на достоверность результата. Программа должна быть должна удовлетворять конкретным условиям организации. Программа должна обладать инструкцией для эксплуатации. Программа должна сопровождаться описанием, по которому пользователь может ее. Программа должна обеспечиваться входной информацией. Список параметров необходимый пользователю определяет сложность и величину программы. Ошибки в списки параметров может привести к серьезным ошибкам программы. Для освящений этих вопросом и посвящена данная работа.

Мезосферно-термосферная модель нейтрального состава

Основными физическими процессами характеризующие эту область высот, являются турбулентное перемешивание, молекулярное диффузия и конвективный перенос. А так же тепловые процессы тесно связаны с процессами переноса. Указанные процессы описываются сложной системой дифференциальных уравнений вида:

Уравнение неразрывности для нейтрального газа[1]:

$$\frac{\partial n_\alpha}{\partial t} + \bar{V}(n_\alpha V_\alpha) = \sum_\beta k_{\alpha\beta} \quad (1)$$

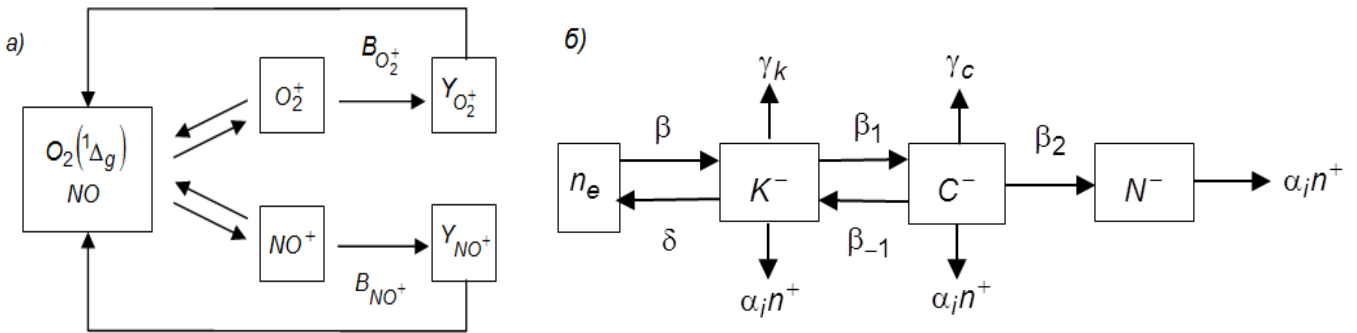
Уравнение переноса:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{V}_n}{\partial t} + (\bar{V}_n \text{grad}) V_n = \nabla G - \frac{1}{\rho_n} \text{grad} P_n - \frac{1}{\rho_n} \sum_j n_j R_j (\bar{V}_n - V_j) + 2(\bar{V}_n \cdot \Omega) + \\ + \nabla \frac{\eta}{\rho_n} \nabla \bar{V}_n + \frac{1}{3\rho_n} \text{grad} \eta \text{div} \bar{V}_n, \end{aligned} \quad (2)$$

Уравнение теплового баланса нейтрального газа [2]:

$$\rho \cdot c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_r \frac{\partial T}{\partial z} \right) - \sum_{i=1}^k \rho_i c_{p_i} U_i \frac{\partial T}{\partial z} + \frac{dP}{dt} + \frac{\partial}{\partial z} \left[\rho c_p K_h \left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma \right) \right] - \rho c_p W \left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma \right) + \rho \varepsilon_a + Q, \quad (3)$$

Ионосферная модель D-области [3]:



Суммарная концентрация положительных и отрицательных ионов-связок рассчитывается по уравнению:

$$\frac{d[Y^\pm]}{dt} = P - \alpha[Y^\pm]. \quad (4)$$

В данном уравнении принята следующая скорость образования положительных ионов связок и коэффициент потерь:

$$P^+ = B_{NO^+}[NO^+] + B_{O_2^+}[O_2^+], \quad \alpha^+ = \alpha_{Y^+}[N_e] + \alpha[Y^-],$$

где $\alpha_{Y^+} = 10^{-5} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$, $\alpha = 10^{-7} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$,

$$B_{O_2^+} = 1.5 \cdot 10^{-2} \left(\frac{3 \cdot 10^{10} [O]}{1.5 \cdot 10^9 [H_2O]} + 1 \right),$$

$$B_{NO^+} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}.$$

Для отрицательных ионов-связок:

$$P^- = \bar{x}[O_2^-], \alpha^- = [Y^+] * 10^{-7} + \gamma.$$

Уравнение (4) можно записать в виде:

$$\frac{dN_i}{dt} = P_i - \alpha_{ik}N_i, \quad (5)$$

Данное уравнение решалось численно по неявной схеме:

$$N_i^{j+1} = (P_i - \alpha_{ik}N_i^j)/(1/\tau + \alpha_{ik}), \quad (6)$$

где j-индекс ионов по времени; i, k-индексы компонент.

Ионосферная модель F-области

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} + \nabla(n_i V_i) = Q_i - L_i, \quad (7)$$

$$n_e = \frac{1}{e} \sum_i e_i n_i, \quad (8)$$

$$n_i m_i \left[\frac{dV_i}{dt} + \Omega \times (\Omega \times r) + 2\Omega \times V_i \right] = -\nabla(n_i k T_i) + n_i m_i g + n_i e_i (E + V_i \times B) - \sum_n n_i m_i v_{in} (V_i - V_n) - \sum_{k \neq i} n_i m_i v_{ik} (V_i - V_k) - n_i k \beta_i \nabla T_i, \quad (9)$$

$$\frac{dV_e}{dt} = 0 = -\nabla(n_e k T_e) - n_e e (E + V_e \times B) - n_e k \alpha \nabla T_e, \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} n_i k \frac{dT_i}{dt} + n_i k T_i \nabla V_i - \nabla(\lambda_i \nabla T_i) = n_i m_i \left\{ \sum_n \frac{v_{in}}{m_i + m_n} \times [3k(T_n - T_i) + m_n (V_n - V_i)^2] + \right. \\ \left. + \sum_{k \neq i} \frac{v_{ik}}{m_i + m_k} [3k(T_k - T_i) + m_k (V_k - V_i)^2] + \frac{v_{ie}}{m_i} 3k(T_e - T_i) \right\}, \quad (11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} n_e k \frac{dT_e}{dt} + n_e k T_e \nabla V_e - \nabla(\lambda_e \nabla T_e) = \\ = 3k n_e m_e \times \left[\sum_n \frac{v_{en}}{m_n} (T_n - T_e) + \sum_i \frac{v_{ei}}{m_i} (T_i - T_e) \right] + P_e + W_e \quad (12) \end{aligned}$$

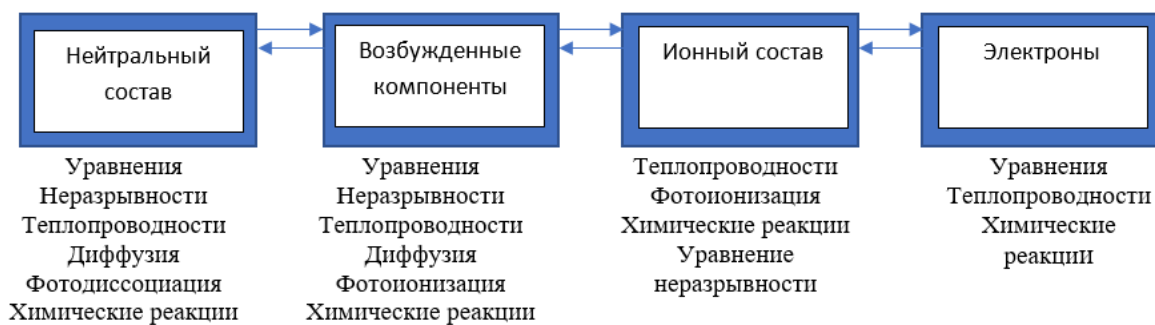
Численные методы решения уравнения

Данная нелинейная связанная система уравнений решалась численно [4] с использованием контрольных примеров [5]

Автоматизация процесса вычислений

Приведенная выше система уравнений и численные методы их решения сложно реализовать. Для упрощения реализации автором предлагается модульное решение задачи. Схема представлена на схеме 1.

Схема 1



Нейтральный, ионный состав и электроны связаны сложной системой фотохимическими процессами

Данная схема реализована в виде блочной структуры программы, которая состоит из Управляющей программы в которую включены блоки решения каждого уравнения, последовательность и методы их решения лежат на вычислителе.

Возможные варианты проверки полученного вычисления (натурный эксперимент, аналитическое решение и т. д.)

Анализ результата

Полученные результаты по расчету параметров ионосферной плазмы (нейтральный состав, её скорости, температуры), а так же ионного состава для различных гелиогеофизических условий, показали удовлетворительное согласие с экспериментальными данными.

Заключение

В данной статье предложен вариант автоматического управления в вычислительном эксперименте по расчету параметров ближнего космоса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев В.В., Еремичева В.Е., Тимофеева И.В. Результаты численного расчета высотного распределения кислородных компонентов верхней атмосферы Земли // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – Т. 1. – № 3. – С. 163-167.
2. Медведев В.В., Колин А.Д., Системный анализ математического моделирования теплопроводности нейтрального газа верхней атмосферы земли // Морские интеллектуальные технологии 2020. №4 Т.2. С. 136-141.
3. Медведев В.В., Телегин В.А., Еремичева В.Е., Колин А.Д, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОЩНОГО ВОЗМУЩЕНИЯ D-ОБЛАСТИ ИОНОСФЕРЫ / Медведев В.В., Телегин В.А., Еремичева В.Е., Колин А.Д // Сборник трудов «РАДИОИНФОКОМ-2021» С. 515-518 [http://conf2019.beget.tech/2021.pdf]
4. Медведев В.В., Колин А.Д., Возможные численные методы решения уравнения турбулентного, диффузионного и конвективного переноса / Медведев В.В., Колин А.Д. // БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума. - 2020 Т.1 [Электронный ресурс]:http://bmf.klgtu.ru/materialy-foruma/
5. Медведев В.В., Колин А.Д., Математическое моделирование и численные методы дифференциальных уравнений// БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума. - 2019 Т.1[Электронный ресурс]: http://www.klgtu.ru/upload/science/conferences/bmf/2019/tom1_soderzh.pdf

AUTOMATION OF THE COMPUTATIONAL EXPERIMENT ON THE MATHEMATICAL MODEL OF THE MESOSPHERIC-THERMOSPHERIC AND IONOSPHERIC-PLASMASPHERIC MODEL

¹Medvedev Vladimir Vasilevich, Dr. Sc. (Phys.-Math.), Prof.

²Kolin Anton Dmitrievich, Senior Lecturer

^{1,2}FSBEI HE "Kaliningrad State Technical University",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ²yojik14@gmail.com

In this work, the algorithm of the mathematical model for calculating parameters of neutral and ionic composition, velocities, and temperatures is presented. Such a model represents a complex system of coupled, nonlinear, non-stationary, differential equations that are solved by numerical methods. A block diagram of these equations is presented, which will significantly facilitate the understanding of the entire structure of such a model for the user.

УДК 510

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАТЕЛЬНО-ВОЗБУЖДЕННОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО КИСЛОРОДА, АЗОТА И ИХ ЭЛЕКТРОННОГО ВОЗБУЖДЕННОГО СОСТОЯНИЯ

¹Медведев Владимир Васильевич, д-р физ.-мат. наук,
профессор кафедры информатики и информационных технологий

²Колин Антон Дмитриевич, ассистент кафедры информатики
и информационных технологий

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ²yojik14@gmail.com

На представленной математической модели для расчета ионосферных параметров с учетом метастабильных составляющих проведен вычислительный эксперимент для исследования роли колебательно-возбужденного молекулярного азота в рекомбинации ионосферной плазмы в F2-области, а также роль колебательно-возбужденного молекулярного кислорода в ионизации D-области ионосферы.

Введение

Имея достаточно большую энергию колебательно-возбужденные молекулы N₂ и CO₂ являются важными не только в оптических системах, но и в верхних слоях атмосферы Земли [1-3], что значительно ускоряет химические реакции. Реакция взаимодействия ионов O⁺ при участии колебательно-возбужденного молекулярного азота N₂^(v). Эта реакция существенно зависит от уровня возбуждения азота (v), и оказывает влияние на преобразование F2-слоя ионосферы.



Математическая модель

Газодинамические уравнения в Маквелловском приближении для описания высотно-временного распределения параметров ионосферной плазмы представлены в виде дифференциальных уравнений [1-3] первого и второго порядка в частных производных (2) – (7):

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} + \nabla(n_i V_i) = Q_i - L_i, \quad (2)$$

$$n_e = \frac{1}{e} \sum_i e_i n_i, \quad (3)$$

$$n_i m_i \left[\frac{dV_i}{dt} + \Omega \times (\Omega \times r) + 2\Omega \times V_i \right] = -\nabla(n_i k T_i) + n_i m_i g + n_i e_i (E + V_i \times B) - \sum_n n_i m_i v_{in} (V_i - V_n) - \sum_{k \neq i} n_i m_i v_{ik} (V_i - V_k) - n_i k \beta_i \nabla T_i \quad (4)$$

$$\frac{dV_e}{dt} = 0 = -\nabla(n_e k T_e) - n_e e (E + V_e \times B) - n_e k \alpha \nabla T_e \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} n_i k \frac{dT_i}{dt} + n_i k T_i \nabla V_i - \nabla(\lambda_i \nabla T_i) = n_i m_i \left\{ \sum_n \frac{v_{in}}{m_i + m_n} \times [3k(T_n - T_i) + m_n (V_n - V_i)^2] + \right. \\ \left. + \sum_{k \neq i} \frac{v_{ik}}{m_i + m_k} [3k(T_k - T_i) + m_k (V_k - V_i)^2] + \frac{v_{ie}}{m_i} 3k(T_e - T_i) \right\} \quad (6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} n_e k \frac{dT_e}{dt} + n_e k T_e \nabla V_e - \nabla(\lambda_e \nabla T_e) = \\ = 3k n_e m_e \times \left[\sum_n \frac{v_{en}}{m_n} (T_n - T_e) + \sum_i \frac{v_{ei}}{m_i} (T_i - T_e) \right] + P_e + W_e \quad (7) \end{aligned}$$

Описание необходимых параметров и коэффициентов можно найти в [1-2]. Математическая модель нейтрального состава представлена в работе [1].

Для нейтральных компонентов это распределение записывается в виде(8):

$$\frac{\partial n_\alpha}{\partial t} + \bar{\nabla}(n_\alpha V_\alpha) = \sum_\beta k_{\alpha\beta}, \quad (8)$$

В выражении для скорости V_α учитывается макроскопическая скорость, молекулярная диффузия, турбулентное перемешивание и конвективный перенос.

Учет массового переноса проводился путем включения в модель уравнений Навье-Стокса вида:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{V}_n}{\partial t} + (\bar{V}_n \text{grad}) V_n = \nabla G - \frac{1}{\rho_n} \text{grad } P_n - \frac{1}{\rho_n} \sum_j n_j R_j (\bar{V}_n - V_j) + 2(\bar{V}_n \cdot \Omega) + \nabla \frac{\eta}{\rho_n} \nabla \bar{V}_n + \\ + \frac{1}{3\rho_n} \text{grad } \eta \text{div } \bar{V}_n, \quad (9) \end{aligned}$$

Уравнения энергии, при учете динамических процессов, а также фото-химических реакций записывается в виде:

$$\begin{aligned} \rho \cdot c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_r \frac{\partial T}{\partial z} \right) - \sum_{i=1}^k \rho_i c_{p_i} U_i \frac{\partial T}{\partial z} + \frac{dP}{dt} + \\ + \frac{\partial}{\partial z} \left[\rho c_p K_h \left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma \right) \right] - \rho c_p W \left(\frac{\partial T}{\partial z} + \Gamma \right) + \rho \varepsilon_d + Q, \quad (10) \end{aligned}$$

где $\frac{dP}{dt} = \frac{\partial P}{\partial t} + V_{nz} \cdot \frac{\partial P}{\partial z}$;

Подробнее об этих уравнениях в работе [1].

Решение нелинейной, «жесткой», связанной системы представлено в работе [2].

Для молекулярного азота $N_2^{(v)}$ уравнение неразрывности имеет вид [4-5]:

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \nabla(n V) = \dots \quad (11)$$

где $v = 1, 2, \dots, 9$ - номер колебательного уровня;

Фотохимические процессы Q_v, α_v по таб.1.

Вертикальная составляющая скорости молекулярной диффузии с учетом конвективного переноса $N_2^{(v)}$ записывается в виде:

$$v \left(\frac{1}{D} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} + \frac{1}{\lambda} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} \right) \quad (12)$$

где D :

$$D = \frac{5 \cdot 10^{18}}{M} \left(\frac{T_n}{300} \right)^{3/4}; \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}, \quad (13)$$

$$[M] = [N_2] + [O] + [O_2].$$

После подстановки (12), (13) в (11) получим:

$$\frac{d}{dz} \left(\frac{1}{D} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} + \frac{1}{\lambda} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} \right) + \dots \quad (14)$$

где $\lambda = D$,

$$v \left(\frac{1}{D} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} + \frac{1}{\lambda} \frac{dN_2^{(v)}}{dz} \right)$$

В данном уравнении, коэффициенты потерь и скорости образования для $N_2^{(v)}$ записываются в виде:

$$Q_1^{(v)} = k_1 [O(^1D)] [N_2^{(v)}],$$

$$Q_2^{(v)} = (v+1) k_2 [O(^3P)] [N_2^{(v)}],$$

$$Q_3^{(v)} = k_3 [N] [M] [N_2^{(v)}],$$

$$\alpha_2^{(v)} = 0,$$

$$Q_3^{(v)} = k_3 \cdot [O(^3P)] \cdot \left(v \cdot n_{v-1} + (v+1) \cdot n_{v+1} \exp\left(\frac{\theta}{T_n}\right) \right),$$

$$\alpha_3^{(v)} = k_3 \cdot [O(^3P)] \cdot \left(v \cdot e^{\frac{\theta}{T}} + (v+1) \right),$$

$$Q_4^{(v)} = \sum_{i=1}^v A_{i,v_2} [N_2^{(i)}] [N_2^{(v)}],$$

$$Q_5^{(v)} = \sum_{i=1}^v A_{i,v_1} [N_2^{(i)}] [N_2^{(v)}],$$

$$Q_6^{(v)} = \sum_{i=1}^v A_{i,v_2} [N_2^{(i)}] [N_2^{(v)}],$$

$$Q_7^{(v)} = \sum_{i=1}^v A_{i,v_1} [N_2^{(i)}] [N_2^{(v)}],$$

$$A_{v_1 v_2} = \exp\left(P_1 + \frac{P_2}{T_e} + \frac{P_3}{T_e^2} + \frac{P_4}{T_e^3} \right),$$

$$A_{v_2 v_1} = A_{v_1 v_2} l^{\frac{\theta}{T_e}},$$

$$Q_6^{(v)} = 0,$$

$$a_6 = k_6 \cdot (v+1) \cdot [O^+],$$

$$\log k_6 = a_v + b_v \cdot T_n + c_v \cdot T_n^2 + d_v \cdot T_n^3 - 16,$$

где W_N - вероятность образования $N_2^{(v)}$ на колебательном уровне (v), нижний индекс номер реакции, $\theta = 3380^{\circ}\text{K}$.

Таблица 1

№ пп	Реакция	Константа скорости ($\text{см}^3\text{с}^{-1}$)
1.	$N_2^{(1)} + N_2^{(1)} \rightarrow N_2^{(2)} + N_2^{(1)}$	$k_1 = 5 \cdot 10^{11}$
2.	$N_2^{(1)} + N_2^{(1)} \rightarrow N_2^{(2)} + N_2^{(1)}$	$k_2 = 22 \cdot 10^7$
3.	$N_2^{(1)} + N_2^{(1)} \rightarrow N_2^{(2)} + N_2^{(1)}$	$k_3 = 21 \cdot 10^6$
4.	$N_2^{(1)} + N_2^{(1)} \rightarrow N_2^{(2)} + N_2^{(1)}$	$k_4 = 3 \cdot 10^{12}$
5.	$N_2^{(v)} + e \rightarrow N_2^{(v)} + e$	$k_5 = 10^8$
6.	$O^{(1)} + N_2^{(v)} \rightarrow N_2^{(v)} + O$	$k_6 = 10^8$

Результаты численных расчетов

Результаты расчетов проведены для зимних условий, средней солнечной активности $F_{10.7} = 140$ и приведены на рис. 1, для фоновых значений модели, основных нейтральных компонент $[N_2]$, $[O_2]$, $[O]$ и T_n и малых компонент $[O(^1D)]$, $[N(^2D)]$, $[N(^4S)]$, $[NO]$ по данной модели.

Наш вычислительный эксперимент, показал, что $N_2^{(v)}$ оказывает влияние на рекомбинацию $[N_m F_2]$, только в утренние часы $LT = 5^{00} - 7^{00}$. Наблюдается уменьшение электронной концентрации на 20%, относительно фонового значения. При этом температура электронов $T_e \approx 3000^{\circ}\text{K}$, а электронная концентрация $[N_m F_2] \approx (5 - 6) \cdot 10^4 \text{ см}^{-3}$. Данная ситуация побудила рассмотреть зависимость $[Ne]$ от $[N_2(v)]$ при повышенных значениях T_e и $[Ne]$.

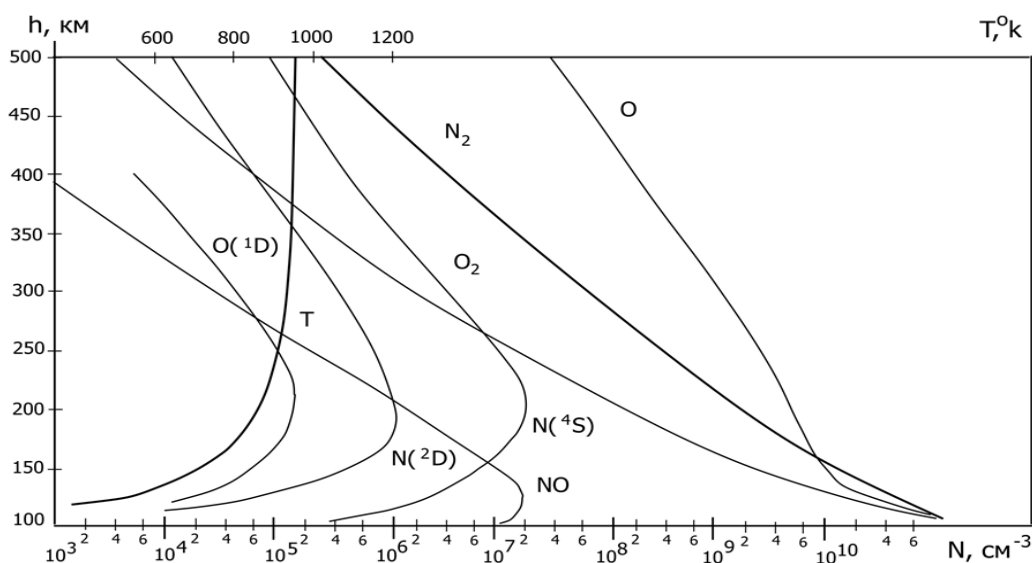


Рис. 1. Рассчитанные значения T_n и нейтрального состава

На рис. 2(а) показано высотные распределения (Q) при использовании реакций из таблицы 1 для первого колебательного уровня, от куда видим, что реакция взаимодействия $O(^1D)$ с N_2 , является основным механизмом образования $N_2^{(v)}$ до высот 200 км. Столкновения N_2 с тепловыми электронами, преобладает выше 250 км, колебательно-колебательный обмен (V-V - обмен) преобладает в области высот 130-250 км. Реакция взаимодействия N с NO о которой не однократно указывается в литературе не является существенным источником $N_2^{(v)}$ в наших расчетах. Наш вычислительный эксперимент показал, что достоверность расчета $[N]$, $[NO]$, $[O(^1D)]$ влияет на значение скоростей реакции образования $N_2^{(v)}$.

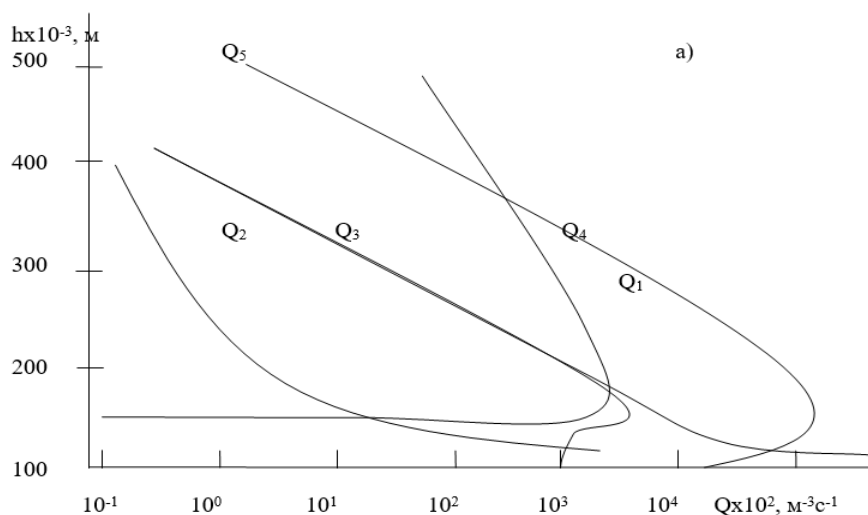


Рис. 2а. Результат расчетов скоростей образования (Q) молекулярно-колебательного азота

Как показывают наши расчеты коэффициентов потерь $N_2^{(v)}$, согласно таб. 1 рис. 2(б). Основной реакцией гибели $N_2^{(v)}$ является его «тушение» на $O(^3P)$. Основную роль потерь $N_2^{(v)}$ играет охлаждение на тепловых электронах и колебательно-колебательного обмена (V-V - обмен). Там же на рис. 2(б) показаны графики времен жизни $N_2^{(v)}$ в диффузионных ($\tau_d = H^2/D$) процессах и химических ($\tau_k \approx 1/\alpha_v$), из которого видно, что на высотах выше 250-300 км преобладают диффузионные процессы, а ниже этих высот химические. Следовательно, диффузионный перенос необходимо учитывать при расчете $N_2^{(v)}$ в области F2 и выше.

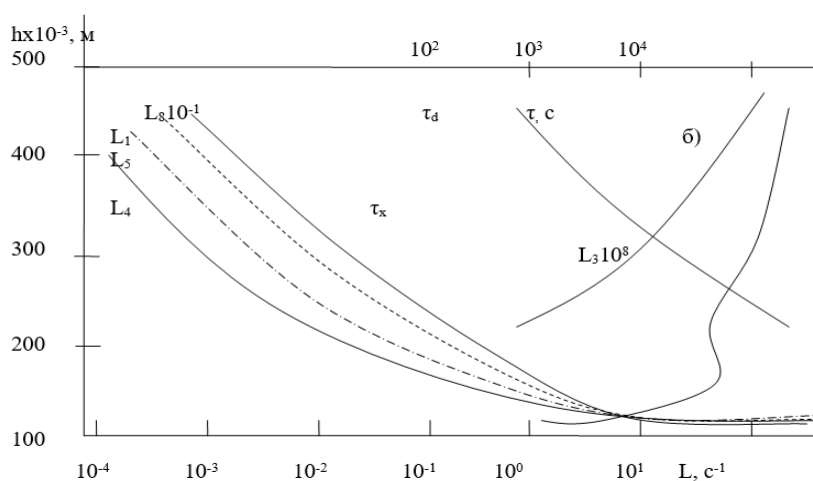


Рис. 2б. Результат расчетов скоростей потерь (L) молекулярно-колебательного азота

Как выше было отмечено существенное влияние колебательно возбужденного $N_2^{(v)}$ в F2-области наблюдается лишь при повышенных значениях температуры электронов T_e (возмущенные условия).

В нашем вычислительном эксперименте модель возмущенные условия задавались путем увеличения, в начальных условиях, $T_e \geq 3000^0\text{K}$ и концентраций $N_e \geq 10^6 \text{ см}^{-3}$, которые могут соответствовать нагревом электронного газа мощной электромагнитной волной, а также ядерным взрывам или мощным солнечным вспышкам.

Интересным является рассмотрение временного установления $[N_e]$ (см. рис. 3). Из которого видно, что уменьшенное $[N_e]$ меньше фонового N_mF2 , и в течении 20 мин. восстанавливается до фонового значения $1.2 \cdot 10^6 \text{ см}^{-3}$.

В таком случае можно записать $\min[N_e] \approx 0,5 N_mF2$. В дальнейшем восстановлении $[N_e]$ до $[N_mF2]$ происходит за пару десятков минут (≈ 20 мин.).

Аналогичная ситуация рассматривается в высо тном распределении N_mF2 представленном на рис. 4 и T_e на рис. 5.

Для области D значительный интерес представляет исследование роли ионизации колебательно-возбужденных молекул $O_2^{\#}$. В ранних работах одного из авторов показано что ионизация молекул $O_2^{\#}$ может явиться существенным источником электронов D-области при условии достаточно надежных знаний сечений ионизации и поглощения солнечного излучения этой компонентой.

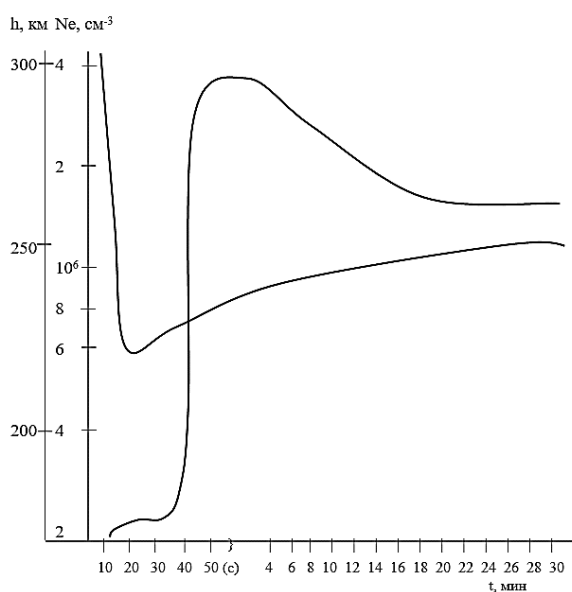


Рис. 3 Время восстановление N_mF2 от возмущенных условий

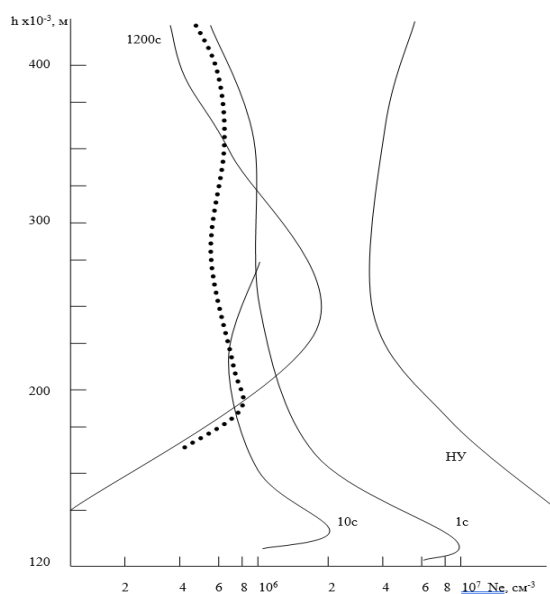


Рис. 4. Высотное распределение $NmF2$ от возмущенных условий до восстановления, точки – эксперимент [7], сплошные расчеты НУ-начальные условия.

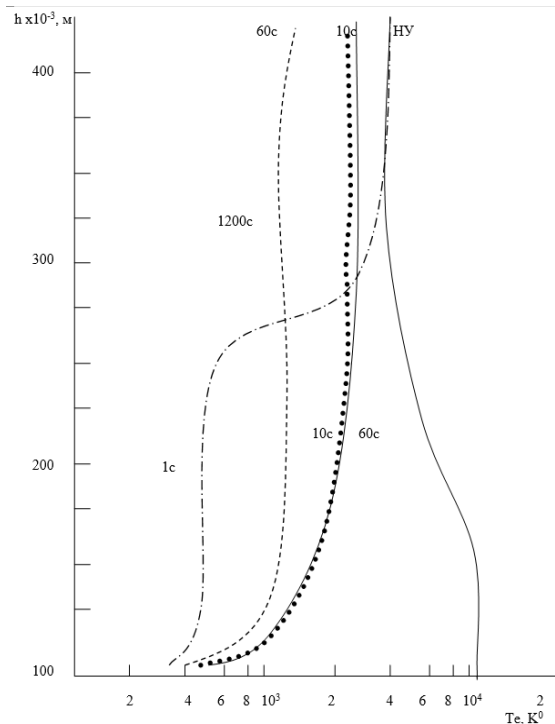


Рис. 5. Высотное распределение рассчитанного T_e от НУ до установления, точки – эксперимент [7].

Основными результатами данной работы являются:

1. Путем вычислительного эксперимента показано влияние колебательно-возбужденного молекулярного азота на F2-область ионосферы с использованием математической модели $[N_2^{(v)}]$, $\nu = \overline{1,10}$.
2. Показано, что лишь в утренние часы наблюдается незначительное уменьшение $[N_m F2]$ (порядка 20%).
3. Показано что значительное влияние $[N_2^{(v)}]$, $\nu = \overline{1,10}$ на F2-область ионосферы может происходить при $T_e > 3000^0K$, что в реальных условиях может достигаться лишь в утренние часы или при антропогенных воздействиях на ионосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев В.В., Колин А.Д., Системный анализ математического моделирования теплопроводности нейтрального газа верхней атмосферы земли // Морские интеллектуальные технологии 2020. №4 Т.2. С. 136-141.
2. Медведев В.В., Ишанов С.А., Зенкин В.И. Моделирование электронных и ионных температур при антропогенных воздействиях на ионосферу // Космические исследования. 2004. Т. 42. № 3. С. 313-314.
3. Медведев В.В., Еремичева В.Е., Колин А.Д. Численное моделирование сильного воздействия на ионосферную плазму / Медведев В.В., Еремичева В.Е., Колин А.Д // Морские интеллектуальные технологии. 2021 г. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 165-169.
4. Медведев В.В., Ишанов С.А., Зенкин В.И. Самосогласованная модель нижней ионосферы // Геомагнетизм и аэрономия, 2002, т.42, № 6, с. 780-789.
5. Медведев В.В., Ишанов С.А., Зенкин В.И. Влияние колебательно возбужденного азота на рекомбинацию в ионосферной плазме // Геомагнетизм и аэрономия, 2003. Т. 43. № 2. С. 248-255.
6. Медведев В.В., Зенкин В.И. Математическое моделирование ионосферных возмущений // Мат. моделирование и численные методы решения интегродифференцируемых уравнений. Сб. науч. трудов. КГТУ. 2003. С. 69-71. .
7. Pavlov A.V., Buonsanto M.J., Schlesier A.C., Richards P.G. Comparison of models and data at Millstone Hill during the 5-11, June, 1991, storm. // J. Atmos. Terr. Phys. 1999. V. 61. № 3/4. P. 263.

MATHEMATICAL MODEL OF VIBRATIONALLY EXCITED MOLECULAR OXYGEN, NITROGEN AND THEIR ELECTRONIC EXCITED STATE

¹Medvedev Vladimir Vasilevich, Dr. Sc. (Phys.-Math.), Prof.

²Kolin Anton Dmitrievich, Senior Lecturer

^{1,2}FSBEI HE "Kaliningrad State Technical University",

Kaliningrad, Russia, e-mail: ²yojik14@gmail.com

On the presented mathematical model for calculating ionospheric parameters with metastable formations, a mathematical experiment was carried out to study vibrationally excited molecular nitrogen in the recombination of ionospheric plasma in the F2 region, as well as the role of vibrationally excited molecular oxygen in the ionization of the D region of the ionosphere. An improved model problem of calculating the height-time distribution of the concentrations of vibrationally excited molecular nitrogen can be used to fully or partially verify the constructed mathematical model.

УДК 551.465.41 : 551.558.1

ЛАБОРАТОРНЫЕ И ЧИСЛЕННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ВЫХОЛАЖИВАНИЮ ВОДЫ С ПОВЕРХНОСТИ

Куприянова Анастасия Евгеньевна, аспирант, младший научный сотрудник
лаборатории физики моря

Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия;
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия,
e-mail: kupriyanova_ae@mail.ru

Проведено исследование механизма проникновения холода с поверхности в глубину, обычно возникающего в период осенне-зимнего охлаждения воды с поверхности. Подробно описаны основные инструменты и технология выполнения экспериментов по имитации выхолаживания вод в лабораторных условиях с помощью перепадов плотности. Лабораторные эксперименты позволили зафиксировать эволюцию погружения объемов в толщу воды и над склоном дна, а численные эксперименты детализировали эти процессы. Полученные результаты позволили описать эволюцию охлаждающегося с поверхности слоя воды на этапе погружения отдельных холодных объемов воды в глубину.

Предпосылки исследования

При выхолаживании поверхностных вод в осенне-зимний период в процессе теплообмена между водой и атмосферой на поверхности воды образуется тонкий термический слой (толщиной до 5-8 мм) [1, 2, 3], который по достижении некоторого критического размера порождает отрыв от него малых объемов воды более холодных, чем подстилающая вода. Предтечей начала конвекции принято считать формирование гидростатической неустойчивости поля плотности в таком охлаждающемся поверхностном слое воды. Исследование структуры холодного поверхностного слоя проводилось в серии работ [2, 4-5], а также процесса переноса холода в глубину [6-8]. Однако, из-за сложности натуральных измерений и несовершенства на тот момент времени измерительных приборов этот процесс был изучен недостаточно полно.

Целью данной работы стало исследование процесса охлаждения поверхностного слоя воды

в период сезонной конвекции в лабораторных условиях, а также уточнение этапов эволюции погружающихся холодных объемов воды из такого слоя при помощи численных экспериментов.

Методы исследования

1.1. Лабораторные эксперименты

Лабораторные эксперименты проводились в малом гидрлотке лаборатории физики моря (Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Атлантическое отделение, г. Калининград). Гидрлоток размером $\sim 800 \times 600 \times 125$ мм (В \times Ш \times Г) наполнялся пресной водой комнатной температуры и теплоизолировался пластинами из пенополистирола. На поверхность воды в лотке размещалось оригинальное входное устройство, основой которого стал пищевой лоток ВПС $220 \times 100 \times 15$ мм (толщина стенок 5-7 мм). В лоток ВПС врезалось экспериментальным образом подобранное входное устройство типа «воронка» (или несколько устройств в зависимости от типа решаемой задачи) для решения проблемы подачи в пресную воду лотка различные по цвету и плотности солевые растворы. Все используемые в экспериментах выходные створы устройств погружались в воду в среднем на глубину 22-26 мм, а входные - возвышались над лотком ВПС примерно на 5-7 мм. Внутренняя полость воронок наполнялась песком различной градации зерна, а верхняя и нижняя части воронок закрывались ситовой тканью с номинальным размером сечения 33 мкм или абразивной губкой ($d_{\text{верх.}} = 15 \div 30$ мм, $d_{\text{нижн.}} = 15$ мм). В экспериментах с наклонным дном использовались разные типы дна: белое пластиковое дно, стеклянное прозрачное или матовое дно, и в зависимости от поставленной задачи выбирались различные углы наклона (от 4° до 27°). В собранном состоянии гидрлоток оставлялся на сутки, для затухания всех начальных динамических возмущений в воде.

В солевом растворе, созданном для имитации погружающихся в глубину объемов холодной воды, использовалась вода из гидрлотка, отобранная в нижней его части через кран. Избыточная плотность раствора в диапазоне $1.0 \cdot 10^{-4} - 5.0 \cdot 10^{-5}$ г/см³ достигалась путем добавки соли (NaCl) и пищевого красителя. Разная подкраска солевых растворов позволяла отделить формируемые в лотке объемы соленой воды друг от друга по времени зарождения и этапам трансформации и взаимодействия друг с другом.

Технология эксперимента состояла в последовательной подаче солевого раствора (2-3 мл) одного цвета над входным створом воронки капельным способом через шприц (3-5 мл). Каждая следующая подача раствора во входное устройство происходила через 6-8 секунд после достижения предыдущего объема необходимой экспериментаторам фазы. Ввиду малых скоростей погружения объектов в толще воды все этапы их эволюции было возможным фиксировать при помощи зеркальной цифровой камеры Sony α -58 (20 Мр). Для подсветки рабочего пространства гидрлотка была создана система из нескольких (до 5 штук) светодиодных ламп разного спектра (теплые, холодные, нейтральные).

Серия лабораторных экспериментов была выполнена для случаев как погружения объемов соленой воды в глубину воды (рис. 1), так и над склоном дна (рис. 2). На начальных этапах эволюции объемы соленой воды над склоном дна и без него вели себя похожим образом. После накопления во входном устройстве конечного объема соленой воды начиналось его постепенное погружение: прорыв воды отрицательной плавучести в нижней части воронки, образование «грибочка» (рис. 2 а), трансформация «грибочка» в вихревое кольцо (рис. 1 а), и замедление процесса погружения вплоть до полного прекращения движения. Остановку или замедление движения можно объяснить внутренней динамикой объема, которая приводит к переслоению и смешению неоднородной по плотности (соленой и пресной) воды.

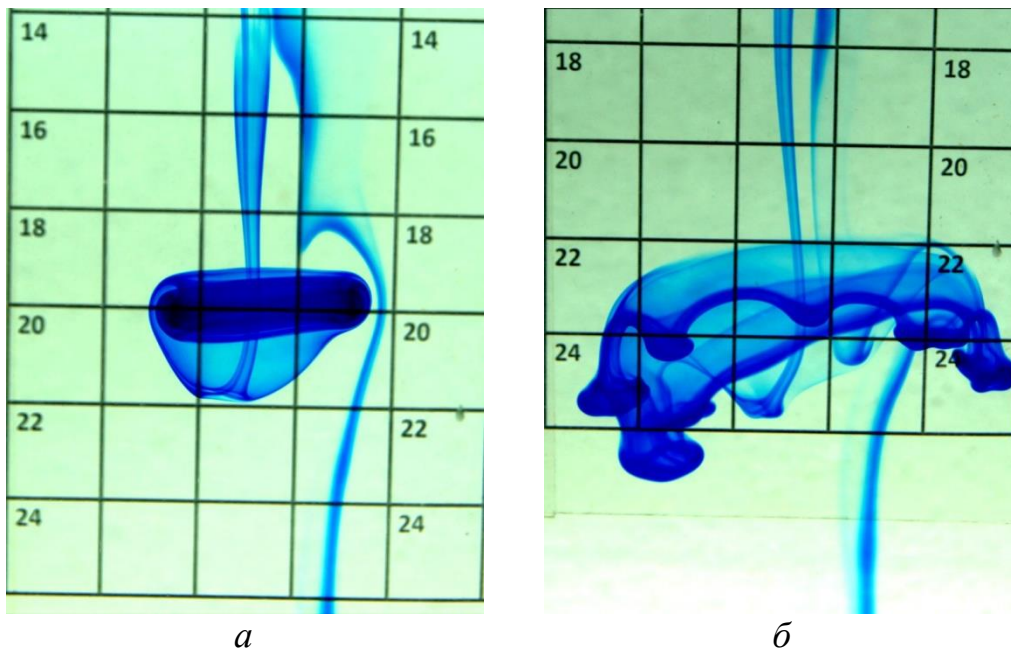


Рис. 1. Два последовательных снимка конечного объема солевого раствора синего цвета в рабочем пространстве гидролотка в процессе лабораторных экспериментов без склона дна. На фото представлены: фаза трансформации из «грибочка» в вихревое кольцо (а) и последующая фаза – «парашют» – плотностной неустойчивости объема воды (б), порождающей вторичные «грибочки». Объем пятна 2 мл, перепады плотности между окружающей водой и объемом около 0.0001 г/см^3

В ходе выполнения экспериментов без склона дна удалось зафиксировать этапы образования грибообразной формы объема соленой воды [9], возникающей в результате работы механизма генерации завихренности бароклинной природы, с последующим переходом в вихревое кольцо (рис. 1 а). Благодаря вихревой динамике воды внутри кольца, оно растягивалось в горизонтальной проекции, постепенно теряя скорость погружения, и «застывало», порождая вторичные «грибочки» меньшего масштаба, чем исходный объем соленой воды [4, 7]. Такой феномен можно назвать формированием «парашюта», который был зафиксирован на следующем по времени за вихревым кольцом снимке (рис. 1 б).

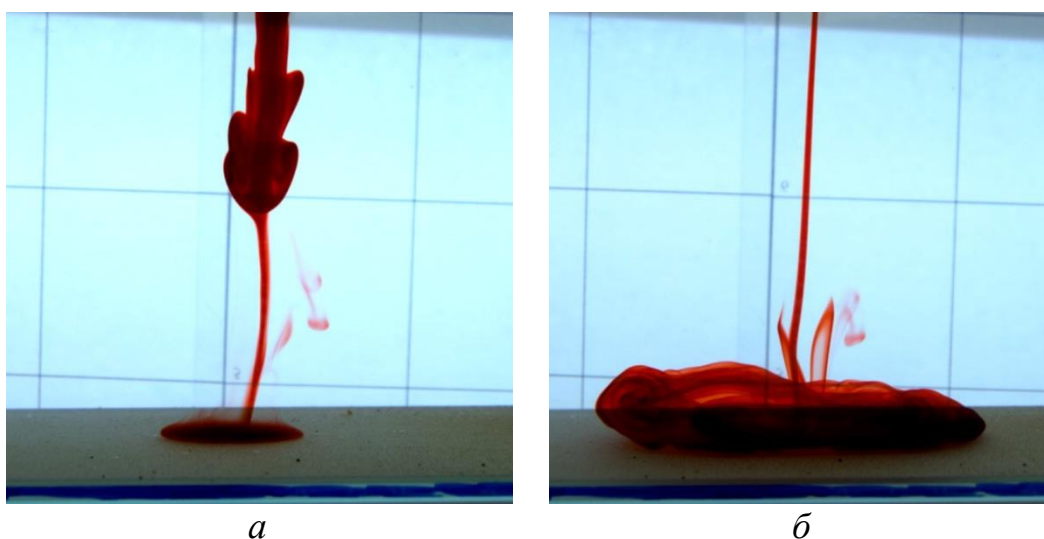


Рис. 2. Снимки последовательных фаз достижения объемом соленой воды склона дна и растекание по нему как вниз, так и вверх по склону. На фото представлены этапы: погружения «грибочка» соленой воды красного цвета (а) и начала растекания объема по склону дна (б). Объем пятна 3 мл, перепады плотности между окружающей водой и объемом около 0.0001 г/см^3 . Стоит обратить внимание, что правый край дна выше, чем левая часть (в данном эксперименте угол наклона дна около 4°)

На рисунке 2а представлена фаза прорыва в глубину «грибочка», которая обычно наблюдается на ранних стадиях погружения объемов соленой воды в пресную. Оказывается, что и над склоном дна поведение объемов воды с большей плотностью, чем окружающая вода, вполне аналогично ранее описанному (рис. 1). Некоторые особенности процесса погружения отдельных объемов соленой воды вниз по склону дна детально были рассмотрены ранее в работе [10]. Выпуклые очертания профилей объема соленой воды при его растекании вниз по склону (рис. 2 б) хорошо согласуются с очертаниями головной части придонных течений [11-13]. Это позволяет говорить о том, что движение воды внутри объема носит вихревой характер. Одним из важных выводов в исследовании движения объемов соленой воды по склону дна оказалось достижение большей глубины следующих по времени зарождения объемов.

Еще одна грань динамики объема воды в условиях контакта с наклонным дном в виде «набега» части этого объема вверх по склону дна была детализирована в работе авторов [14]. Оказалось, что следующий по времени возникновения объем, погружаясь в спутном следе предыдущего пятна, подныривает под него и обертывает его воду. Данный факт был охарактеризован как обрушение части объема воды на дно с последующим затуханием движения вверх по склону и растеканием вниз по нему. Более подробное рассмотрение полученных результатов лабораторного эксперимента, ввиду нехватки натуральных количественных измерений, было выполнено в численном эксперименте.

1.2. Модельные расчеты

Численные эксперименты эволюции пятен отрицательной плавучести в невозмущенной пресной воде выполнялись на двумерной нелинейной модели динамики стратифицированной по плотности жидкости [15] в переменных вихрь скорости ω – функция тока ψ – плотность σ . Явные конечно-разностные уравнения модели выполнены по второй схеме с разностями против потока [16]. Функция тока рассчитана итерационным способом по распределению вихря скорости. Помимо традиционной системы уравнений были включены два уравнения пассивных трассеров нейтральной плавучести, чтобы идентифицировать модельные объемы соленой воды по времени их появления в расчетном пространстве. Малые скорости погружения объемов ($\sim 1-2$ см/с) в лабораторных экспериментах позволили ограничиться ламинарным характером моделируемых объектов.

$$\begin{aligned} \frac{D\omega}{Dt} &= \frac{g}{\rho_0} \left(\frac{\partial \sigma}{\partial x} \cos \varphi - \frac{\partial \sigma}{\partial z} \sin \varphi \right) + \nu_0 \Delta \omega \\ \Delta \psi &= \omega \\ \frac{D\sigma}{Dt} &= D_0 \Delta \sigma \\ \frac{Dc_K}{Dt} &= D_0 \Delta c_K, K = 1, 2 \end{aligned}$$

где $\omega = \frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x}$ – вихрь скорости, ψ – функция тока, $u = \frac{\partial \psi}{\partial z}$ и $w = -\frac{\partial \psi}{\partial x}$ – компоненты скорости вдоль и перпендикулярно склону дна, $g = 982$ см/с², ρ_0 и $\rho = \rho_0 + \sigma$ – плотности пресной и соленой воды, φ – угол наклона дна, $\nu_0 = 0.01$ см²/с, $D_0 = 0.0001$ см²/с – молекулярная вязкость воды и молекулярная диффузия соли, $\frac{D}{Dt}$ и Δ – операторы полной производной и Лапласа, c_K , $K = 1, 2$ – концентрации трассеров с нейтральной плавучестью.

В модельном пространстве горизонтальная ось координат (Ox) соответствует наклонному (или горизонтальному) дну, вертикальная ось координат (Oz) перпендикулярна горизонтальной оси. Размеры равномерной модельной сетки 1001×601 с шагом $\Delta x = \Delta z = 0.05$, в том числе по времени шаг определялся из соотношения $\Delta t = 0.1 * \Delta x^2$. Для всех расчетных моделей характерные масштабы соответствовали условиям лабораторных экспериментов: перепад плотности $\Delta \rho_0 = 0.0001 - 0.0003$ г/см³, линейный масштаб $h_0 = 1 - 3$ см, горизонтальной скорости $u_0 = 0.32 - 0.65$ см/с. Модельный объем плотностью $\rho + \Delta \rho_0$ задавался сеточной областью в 31×31 узел.

Представлены графики, иллюстрирующие поведение объема с отрицательной плавучестью, достигшего склона дна и начавшего свое движение вниз и вверх (соответственно, влево и вправо на

рисунке) для задачи изучения потока отрицательной плавучести при выхолаживании воды с поверхности над склоном дна (рис. 3). Расчетный график построен только для части модельного пространства, чтобы детализировать процесс на зафиксированном этапе эволюции объекта.

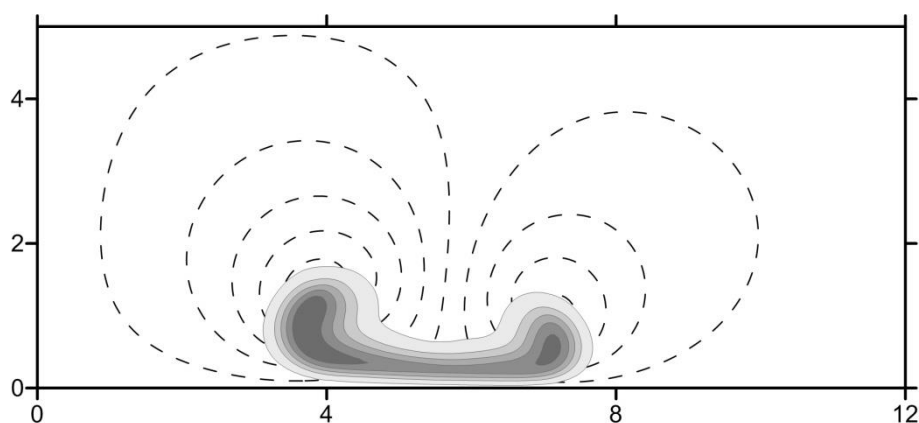


Рис. 3. Одна из фаз погружения отдельного объема отрицательной плавучести. Представлена начальная стадия образования вдольсклонового течения, обычно происходящего при выхолаживании поверхностного слоя воды в прибрежной зоне. Характерные масштабы описаны в начале подраздела. График построен для части модельного пространства. Левый край модельного дна несколько ниже правого.

Отчетливо видно (рис. 3), что движение вверх по склону объема отрицательной плавучести находится в правой части графика, когда погружение вниз слева. Этот факт так же можно отметить по распределению изолиний плотности с каждой стороны графика: левая часть объема испытывает большее перемешивание за счет динамики своих вод, поддерживаемой вдольсклоновой компонентой силы тяжести g . Движение вод вверх по склону дна постепенно тормозится за счет вязких взаимодействий и работы против силы тяжести.

Обсуждение и результаты

Выбранные методики исследования переноса холода в глубину воды позволили рассмотреть этот процесс в лабораторных условиях и более детально описать стадии трансформации погружающегося объема соленой воды (имитация холодного объема), обычно происходящего в период сезонного выхолаживания с поверхности воды. Результаты, полученные на снимках последовательных фаз погружения объема, констатируют ламинарный характер движения внутри объема соленой воды из-за сохраняющегося переслоения и смешения его воды с окружающей пресной водой. Структурообразующим фактором формирования грибообразного вида объема стал механизм завихренности бароклинной природы, что подтверждается малыми скоростями движения объемов, как в лабораторных условиях, так и в численных экспериментах.

Вдольсклоновый поток отрицательной плавучести, порождаемый водами погрузившегося объема соленой воды, растекается не только вниз по склону дна, но и вверх по нему. Одним из важных признаков при растекании объема вниз по склону дна можно считать, по-видимому, достижение отдельных объемов соленой воды большей глубины по склону дна, вследствие движения в спутном следе за погружающимся объемом. Движение объема вверх по склону так же было описано. Все полученные результаты позволили выделить основные особенности поведения отдельных объемов отрицательной плавучести, возникающих на нижней границе холодного поверхностного слоя при выхолаживании вод в период сезонной конвекции.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке госзадания ИО РАН (тема № FMWE-2021-0012).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боуден К. Физическая океанография прибрежных вод. – М.: Мир, 1988. – 324 с.
2. Федоров К.Н. Тонкая термохалинная структура вод океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 184 с.
3. Гинзбург А.И., Зацепин А.Г., Федоров К.Н. Тонкая структура термического пограничного слоя в воде у поверхности раздела вода – воздух // Известия АН СССР. Сер. Физика атмосферы и океана. – 1977. – Т.13. – № 12. – С. 1268-1277.
4. Численное и лабораторное моделирование развития конвекции в охлаждающемся с поверхности слое воды / А.В. Бунэ, А.И.Гинзбург, В.И. Полежаев, К.Н. Федоров // Известия АН СССР. Сер. Физика атмосферы и океана. – 1985. – Т. 21. – № 9. – С. 956-963.
5. Хунджуа Г.Г., Андреев Е.Г. Экспериментальные исследования теплообмена между морем и атмосферой при мелкомасштабном взаимодействии // Известия АН СССР: Физика атмосферы и океана. – 1974. – №10. – С. 1110-1113.
6. Озмидов Р.В. Вертикальный обмен через слои с большими вертикальными градиентами плотности в океане // Океанология. – 1993. – Т. 37. – №4. – С. 492-496.
7. Экспериментальное исследование растекания перемешанного пятна в стратифицированной жидкости / А.Г.Зацепин, К.Н. Федоров, С.И. Воропаев, А.М. Павлов // Известия АН СССР. Сер. Физика атмосферы и океана. – 1978. – Т. 14. – №2. С. 234-237.
8. Wu J. Mixed region collapse with internal wave generation in a density stratified medium // J. Fluid Mech. – 1969. – V. 35. – No. 3. – P. 531-544.
9. Тернер Дж. Эффекты плавучести в жидкости. – М.: МИР. 1977. – 431 с.
10. Куприянова А.Е., Гриценко В.А. Лабораторное и численное исследование особенностей процесса выхолаживания воды с поверхности в прибрежных водах // Известия Российской академии наук. ФАО. – 2021. – Т. 57. – № 4. – С. 484-494. DOI 10.31857/S0002351521040076.
11. Simpson J.E. Gravity currents in the laboratory, atmosphere and ocean // Ann. Rev. Fluid Mech. – 1982. – V. 14. – P. 213-234.
12. Гриценко В.А., Юрова А.А. О распространении придонного гравитационного течения по крутому склону дна // Океанология. – 1997. – Т. 37. – № 1. – С. 44-49.
13. Самолюбов Б.И. Придонные стратифицированные течения. – М.: Научный мир, 1999. – 463 с.
14. Куприянова А.Е., Гриценко В.А. Падение пятен соленой воды на наклонное дно в окружении пресной: динамика и структурные особенности распространения плотностного фронта вверх по склону // Океанологические исследования. – 2022. – Т. 50. – № 2. – С. 106-124.
15. Волкова А.А., Гриценко В.А. Особенности циркуляции, возникающей при погружении с поверхности конечного объема воды с отрицательной плавучестью // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 26-35.
16. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. – М.: Мир, 1980. – 618 с.

LABORATORY AND NUMERICAL EXPERIMENTS OF WATER SURFACE COOLING

Kupriyanova Anastasia Evgenevna, PhD student, Junior researcher

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia;
Shirshov Institute of Oceanology Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia, e-mail: kupriyanova_ae@mail.ru

A study of the mechanism of cold penetration from the surface into the depths was made. This process usually occurs during the autumn-winter cooling of water from the surface. The main tools and technology for performing experiments on simulating water cooling in laboratory conditions using density

changes describes in more details. Laboratory experiments allow fixing the evolution of submerging volumes of negative buoyancy in the water column and above the bottom slope, and numerical experiments detailed the processes that occur during their submergence and subsequent movement along the bottom slope. The results help to describe the evolution of the water layer cooling from the surface at the stage of immersion of individual volumes of cold water into the water depth.

УДК 338.2:004

ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО РАЗВИТИЯ РХК

¹Сергеев Леонид Иванович, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и инструментальных методов

²Котенко Алёна Анатольевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и инструментальных методов

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹leonid.sergeev@klgtu.ru; ²aljona.kotenko@klgtu.ru

Обобщаются основные положения стратегического направления в сфере цифровой трансформации рыбохозяйственного комплекса в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2021 года N 3971-р: задачи, проблемы, вызовы. Рассматриваются целевые показатели программы цифровой трансформации федерального агентства по рыболовству на 2022 год и на плановый период 2023–2024 годов, подчеркивается необходимость усиления ориентации на углубление процессов государственного управления в соответствии с последними требованиями развития ИКТ в системе государственного управления в РХК. Анализируется структура и объемы бюджетного финансирования процессов цифровизации рыбной отрасли. Отмечается сокращение динамики объемов бюджетного финансирования процессов цифровой трансформации в отрасли за последние годы, что сдерживает необходимые темпы увеличения использования ИКТ в организации управления РХК страны.

Цифровые платформы все глубже проникают во все технологические процессы рыбохозяйственной деятельности. Традиционные формы и методы организации и управления производственно – хозяйственной работы в рамках программно – целевого развития РХК требуют использования новых технологических платформ, которые значительно повышают результативность и качество государственного регулирования в отрасли.

Традиционное программное развитие, предусматривающее значительное финансирование деятельности РХК за счет федерального и региональных бюджетов, требует новых подходов к реализации функционирования отрасли в условиях новых технологических платформ управления хозяйственной деятельности. Все технологические этапы рыбохозяйственной деятельности как на стадии разработки, так и на стадии реализации различных мероприятий программного развития уже должны непременно использовать функционирующие и бурно развивающиеся ИКТ, способствующие значительному повышению эффективности всех сфер организационной и управленческой работы в отрасли.

В соответствии с требованиями времени в рыбохозяйственной деятельности до 2030 года намечены цели и задачи цифровой трансформации, которые отражают необходимость решения всего комплекса вопросов цифровизации [1]. Следует сделать значительные шаги по расширению использования цифровых платформ во всех сферах производственной и социальной жизни тружеников рыбной отрасли.

Задачами цифровой трансформации рыбной отрасли в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2021 года № 3971-р являются:

- повышение экономической и физической доступности продукции рыбохозяйственного комплекса за счет использования цифровых решений;
- уменьшение затрат на производство в рыбохозяйственном комплексе;
- предоставление заинтересованным участникам полной и достоверной информации о процессах, происходящих в рыбохозяйственном комплексе;
- расширение доступа предприятиям рыбохозяйственного комплекса к необходимой для их деятельности информации;
- уменьшение бюрократических процедур в рыбохозяйственном комплексе и сокращение времени оказания государственных услуг;
- обеспечение полного запрета в отношении нелегального производства продукции в рыбохозяйственном комплексе;
- подготовка для отрасли высококвалифицированных кадров, способных работать в условиях цифровизации;
- улучшение методов планирования и прогнозирования деятельности предприятий рыбохозяйственного комплекса и отрасли в целом.

Рыбохозяйственный комплекс Российской Федерации осуществляет цифровую трансформацию, однако пока нерешенными остаются следующие проблемы:

- потери, возникающие в цепочке создания добавленной стоимости при производстве продукции рыбохозяйственного комплекса;
- упрощение деятельности в сфере контроля и надзора за предприятиями РХК;
- направление бюджетных средств на приоритетные направления модернизации отрасли;
- повышение импортнезависимости от программно-аппаратных средств и программных продуктов и повышение роли отечественных электронных средств, необходимых для проектов при решении задачи осуществления цифровой трансформации рыбохозяйственного комплекса;
- кадры, недостаточно квалифицированные в области цифровых технологий.

Перечисленные вызовы характеризуются наличием соответствующих проблем, которые имеются в отрасли на настоящем этапе развития в аспекте слабого развития и использования сетевых технологических форм и методов регулирования хозяйственной деятельности. Недостатки и вызовы, а также пути развития цифровых отраслевых проблем обобщаются в ряде научных и прикладных публикаций. Подчеркивается необходимость обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России, развитие учёта и контроля в сетевой среде в условиях цифровизации [4,5,6]. Экономика рыбного хозяйства в настоящий момент не может рассматриваться без цифровизации процессов управления [7,10]. В исследованиях рассматриваются вопросы программной цифровизации и принципы инструментального развития в рыбной отрасли, обобщаются цифровые платформы в экономике рыбохозяйственной деятельности [8,9]. Анализируются экономические предпосылки цифровизации управления рыбохозяйственным комплексом, подчеркивается как цифровые технологии помогают выращивать рыбу в промышленных масштабах [11,12]. Исследования ученых и практиков подчеркивают необходимость активизации внедрения цифровых методов и форм в управление деятельности РХК.

Следует отметить, что в целом данные негативные обстоятельства соответствуют настоящему состоянию дел в сфере цифровизации рыбохозяйственной деятельности, которая требует ускорения решения поднятых вопросов для поднятия на новый уровень процессов управления в рыбной отрасли. В соответствии с этим Росрыболовство разрабатывает и ежегодно реализует соответствующие мероприятия по развитию информационных систем. Реализация мероприятий осуществляется в рамках отраслевых (ведомственных) программ цифровой трансформации Федерального агентства по рыболовству [2]. В табл. 1 представлены основные показатели ведомственной программы цифровой трансформации федерального агентства по рыболовству на 2022 год и на плановый период 2023 - 2024 годов.

Основные показатели ведомственной программы цифровой трансформации федерального агентства по рыболовству на 2022 год и на плановый период 2023-2024 годов [2]

Код цели	Наименование цели	Кол-во показателей цели (шт.)	Суммарные затраты на достижение цели за три года программы (тыс. руб.)
1	Повышение удовлетворенности граждан государственными услугами, в том числе цифровыми, и снижение издержек бизнеса при взаимодействии с государством	36	208 066,80
2	Снижение издержек государственного управления	14	80 914,80
3	Создание условий для повышения собираемости доходов и сокращения теневой экономики за счет цифровой трансформации	4	23 118,50
4	Повышение уровня надежности и безопасности информационных систем, технологической независимости информационно-технологической инфраструктуры от ИКТ-оборудования и программного обеспечения, происходящих из иностранных государств	9	52 016,70
5	Обеспечение уровня надежности и безопасности информационных систем, информационно-технологической инфраструктуры	5	28 898,20
6	Устранение избыточной административной нагрузки на субъекты предпринимательской деятельности в рамках контрольной (надзорной) деятельности	2	11 559,30

Целеполагание предусматривает выделение шести основных направлений деятельности, которые предусматривают наличие соответствующих показателей, характеризующих конкретные результаты работы. Основное количество показателей (51,4%) приходится на целевую установку по повышению удовлетворенности граждан государственными услугами, в том числе цифровыми, и снижению издержек бизнеса при взаимодействии с государством. На втором месте по количеству целевых показателей находится целевая установка по снижению издержек государственного управления рыбохозяйственной деятельности (20,0%). Основная часть бюджетных расходов за три года по реализации процессов цифровизации отрасли намечается на повышение удовлетворенности граждан государственными услугами (51,4%). Расходы по цифровизации на снижение издержек государственного управления занимают (20,0%). Инфографика количества целевых показателей и суммарных на три года (2022, 2023, 2024) расходов на цифровую трансформацию отрасли представлена на рис. 1.



Рис. 1. Инфографика количества целевых показателей и суммарных на три года (2022, 2023, 2024) расходов федерального бюджета на цифровую трансформацию рыбной отрасли

Следует отметить, что расходы на реализацию каждого показателя программы по каждому целевому направлению деятельности по цифровизации отрасли составляют 5779,6 тыс. руб. Такая усредненная величина финансирования конкретных мероприятий для достижения каждого целевого показателя вызывает, на наш взгляд, определенное сомнение. Затратоемкость проведения, осуществления работ, различных мероприятий и их финансирование для достижения конкретного целевого показателя должна иметь, по нашему мнению, неодинаковую величину бюджетных расходов. Принятое усредненное финансирование мероприятий по достижению конкретного целевого показателя нивелирует конкретные особенности формирования необходимых трудовых затрат и инвестиционных средств, которые требуются в процессе цифровизации различных видов деятельности отрасли. Например, достижение целевого показателя «Доля обращений заявителей для получения государственной услуги в электронном виде от общего количества обращений», требует меньше затрат чем достижение показателя «Доля расходов на закупки и/или аренду отечественного программного обеспечения и платформ от общих расходов на закупку или аренду программного обеспечения». В первом случае – это сравнительно несложная автоматизация системы учета количества обращений заявителей, что не требует больших затрат. Во втором случае – это реальные денежные расходы на приобретение отечественного программного обеспечения и технологического оборудования. Чем больше объем затрат во втором случае, тем быстрее будет достигнут соответствующий целевой показатель (или он может быть довольно значительным по степени роста). Усреднять эти затраты на единицу показателя нецелесообразно, так как они отличаются как по качественному содержанию, так и по количественному выражению.

Задачи Программы включают три следующих направления деятельности:

- оказание госуслуг в электронном виде при оформлении и выдаче разрешения на ведение промысла водных биологических ресурсов;
- оказание госуслуг в электронном виде при оформлении и выдаче заключений относительно строительства и реконструкции капитальных объектов, использования новых технологий при воздействии на водные биологические ресурсы и среду их обитания;
- цифровизация деятельности Росрыболовства и других контрольно-надзорных органов при осуществлении ими функции обеспечения сохранности водных биологических ресурсов и среды их обитания.

Обобщая содержание поставленных задач программы, можно отметить, что их направления, по нашему мнению, не в полной мере учитывают весь спектр возможных и необходимых элементов цифровизации технологических процессов в деятельности рыбохозяйственной отрасли. Значительно шире состав задач цифровизации РХК представлен в утвержденном стратегическом направлении в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года». Это подтверждается также тем, что в **2021 году** (как отмечено в программе) результатами цифровизации стали:

1. В опытную эксплуатацию была введена Государственная информационная система «Государственный контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов» («ГИС Рыбоохрана»).
2. Был автоматизирован контроль за исполнением условий по согласованию осуществления хозяйственной деятельности и выполнения мероприятий, направленных на компенсацию ущерба водным биологическим ресурсам и среде их обитания. Доля автоматизированных операций в данном случае была доведена до 30%.
3. Предприятия, нарушившие правила рыболовства и причинившие ущерб водным биологическим ресурсам и среде их обитания, выплатили штрафы и компенсации в размере 264 млн. руб.
4. В интерактивной цифровой форме теперь представлено 10% «Правил рыболовства в рыбохозяйственных бассейнах» благодаря реализации пилотного проекта по направлению спортивного и любительского рыболовства.
5. Доля социально значимых услуг, предоставляемых в цифровом виде на едином портале государственных и муниципальных услуг (ЕПГУ) выросла на 15%.
6. Доля автоматизированных рабочих мест (АРМ) государственных служащих со сроком эксплуатации менее 5 лет составила более 20% (702 единицы).

На 2022 год предусматривается достижение следующих целевых показателей:

1. Выдача в электронном виде не менее половины разрешений на добычу (вылов) водных биоресурсов.

2. Сокращение периода предоставления в электронном виде госуслуги по оформлению и выдаче разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов с 15 до 5 дней.

3. Подавать отчетность о промышленной деятельности в электронном виде посредством продукта «Электронный промышленный журнал» должны 50% судов рыбопромыслового флота, оснащенных техническими средствами контроля (ТСК).

4. Должна быть обеспечена техническая поддержка и информационная безопасность отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов (ГИС ОСМ).

5. Автоматизация контроля исполнения условий осуществления хозяйственной деятельности и выполнения мероприятий направленных на компенсацию ущерба водным биологическим ресурсам и среде их обитания должна быть осуществлена с доведением доли до 60%.

6. 25% заключений о согласовании хозяйственной деятельности – не относящихся к данным, представляющих государственную тайну – должны быть сформированы в электронном виде (по сценарию развития).

7. Должен быть осуществлен переход к интерактивной цифровой форме 25% «Правил рыболовства в рыбохозяйственных бассейнах» (по сценарию развития).

8. Доля АРМ государственных служащих со сроком эксплуатации менее 5 лет должна составлять 25% (770 единиц).

На 2023 год предусматривается достижение следующих целевых показателей:

1. Выдача в электронном виде не менее 90% разрешений на добычу (вылов) водных биоресурсов.

2. Осуществлять оформление не менее 25% разрешений по согласованию деятельности, если они не представляют государственной тайны, в электронном виде (по сценарию развития).

3. Должен быть осуществлен переход к интерактивной цифровой форме 50% «Правил рыболовства в рыбохозяйственных бассейнах» (по сценарию развития).

4. Подавать отчетность о промышленной деятельности в электронном виде посредством продукта «Электронный промышленный журнал» должны 100% судов рыбопромыслового флота, оснащенных техническими средствами контроля (ТСК).

5. Автоматизация контроля исполнения условий осуществления хозяйственной деятельности и выполнения мероприятий направленных на компенсацию ущерба водным биологическим ресурсам и среде их обитания должна быть осуществлена с доведением до уровня более 60%.

6. Доля АРМ государственных служащих со сроком эксплуатации менее 5 лет должна составлять 50% (1540 единиц).

На 2024 год предусматривается достижение следующих целевых показателей:

1. Должен быть осуществлен переход к интерактивной цифровой форме 100% «Правил рыболовства в рыбохозяйственных бассейнах» (по сценарию развития).

2. Доля государственных информационных ресурсов, доступных в режиме онлайн через витрины данных посредством системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), должна составлять 50% (по сценарию развития).

3. Цифровые платформы должны обеспечить полную открытость информации по распределению квот на добычу водных биологических ресурсов (по сценарию развития).

4. Автоматизация контроля исполнения условий осуществления хозяйственной деятельности и выполнения мероприятий направленных на компенсацию ущерба водным биологическим ресурсам и среде их обитания должна быть осуществлена с доведением до уровня до 100%.

5. Доля АРМ государственных служащих Росрыболовства со сроком эксплуатации менее 5 лет должна составлять 100% (3080 единиц).

Как показывают рассмотренные целевые показатели цифровой трансформации Росрыболовства до 2024 г., их содержание и состав значительно шире, чем отмеченные направления трех рассмотренных и установленных выше задач Программы цифровизации отрасли. При этом ориентация цифровой трансформации делается на стратегические сценарные направления развития отрасли до 2030 года. Постоянно расширяется и углубляется присутствие элементов сетевых цифровых платформ в государственной системе организации и управления рыбохозяйственной деятельностью.

Основные направления цифровой трансформации государственных услуг и функций включают:

1. Реинжиниринг административных процессов (ГИС ОСМ) по оказанию государственной

услуги по оформлению, выдаче, регистрации, приостановлению действия и аннулированию разрешений на добычу (вылов) водных биологических ресурсов, а также внесению в них изменений.

2. Цифровизация предоставления уполномоченными государственными органами услуг по согласованию строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания. Данную услугу Росрыболовство представляет посредством возможностей сайта Госуслуги. На этом сайте каждый заявитель, зарегистрировавшись и предоставив всю необходимую документацию, может получить как консультации, так и результаты итогового рассмотрения своего заявления.

3. Цифровая трансформация исполнения контрольно-надзорных функций в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов ГИС "Рыбоохрана", ИС "Правила рыболовства. Общедоступная государственная информационная система (ГИС) «Рыбоохрана» будет содержать цифровую базу данных о рыбоохранных рейдах, составленных протоколах и результатах расследования административных правонарушений, совершенных как рыбаками-любителями, так и юристами, предпринимателями. Кроме того, информационная система призвана давать базу данных о действующих правилах рыболовства, а также об ограничениях любительской рыбалки. Также в цифровой редакции ГИС «Рыбоохрана» будет даваться информация о рыболовных и рыбоводных участках, включая электронные карты таких участков и сведения о договорах пользования этими участками.

4. Применение модели искусственного интеллекта для выявления нарушений правил рыболовства ИИ "Рейд". Например, внедрение автоматизированной системы на базе искусственного интеллекта позволит обрабатывать 100% поступающей во ФГИС «Меркурий» информации и своевременно выявлять нарушения, что, в свою очередь, существенно повысит безопасность пищевой рыбной продукции в России. Это не только возможность поработать с BigData, но и шанс внести интеллектуальный вклад в обеспечение пищевой и биологической безопасности Российской Федерации. Россельхознадзором уже ведется работа по внедрению технологий искусственного интеллекта в свою деятельность.

Направления цифровой трансформации государственного управления включают следующие составляющие:

1. Развитие системы электронного документооборота (СЭД) и аттестация системы. Данное направление предусматривает дальнейшую работу по совершенствованию сетевых цифровых технологических форм учета и движения документов в управленческой деятельности. Данное направление цифровой трансформации практически аналогично для всех органов государственного управления в стране.

2. Создание ИВС «Квоты». ИВС «Квоты» призвана автоматизировать на цифровых платформах взаимодействие между сотрудниками Росрыболовства, территориальных управлений, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и лицами, которым предоставлено право на добычу (вылов) водных биоресурсов или претендующими на предоставление такого права.

3. Создание и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и технологических сервисов, развитие серверного оборудования, развитие средств печати, развитие Системы исполнения услуг Росрыболовства.

4. Обеспечение функционирования информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной системы включает: эксплуатацию и повышение надежности функционирования ГИС "ОСМ"; эксплуатацию и повышение надежности функционирования ПТК "ЭПЖ"; эксплуатацию АИС "Государственный рыбохозяйственный реестр"; эксплуатацию АИС "Система исполнения услуг"; эксплуатацию ИС "Информационное обеспечение деятельности"; эксплуатацию ИС "Система управления финансами" ТУ и ЦА; эксплуатацию ИС "Система электронного документооборота; эксплуатацию официального сайта Росрыболовства и его региональных структур; эксплуатацию телекоммуникационной инфраструктуры обеспечивающей внешнюю связь структур Росрыболовства; эксплуатацию серверного оборудования; эксплуатацию средств печати; эксплуатацию средств защиты информации; эксплуатацию ИС "Документарное обеспечение деятельности".

В последнее время усиление внимания к процессам цифровизации потребовало включения в практику деятельности введения **оценки цифровой зрелости государственных услуг и функций во всех органах государственной власти**. На уровне Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации была утверждена «Методика расчета показателя

достижение «цифровой зрелости» по отраслям» [3]. Исходя из оценки в процентах доли достижения целевого значения соответствующих заданных показателей и определяется «цифровая зрелость». В настоящий момент в Росрыболовстве уровень оценки цифровой зрелости государственных услуг и функций по 13-ти видам госуслуг в отрасли осуществляется только по четырем критериям – Минус 1, Нулевой, Начальный, Базовый. Исходя из установленных методических положений, в дальнейшем будет необходимо использовать предложенный Минцифрой РФ инструментарий более совершенной оценки цифровой зрелости процессов государственного регулирования предоставления госуслуг Росрыболовства.

Динамика годовых бюджетных расходов на цифровизацию отрасли за 2018 – 2024 годы показывают в целом сокращение расходов за последние годы. В табл. 2 представлена динамика фактических затрат за 2018–2020 годы.

Таблица 2

Динамика фактических бюджетных расходов Росрыболовства на цифровизацию отрасли за 2018–2020 годы, тыс. руб. [2]

Классификация расходов	Направления расходов	2018	2019	2020	Итого
Информационные системы специальной деятельности, тыс. рублей	Расходы на создание и развитие	32 966,17	16 550,49	18 600,00	68 116,66
	Расходы на эксплуатацию	38 237,70	37 963,38	5 295,90	81 496,98
Информационные системы типовой деятельности (включая системы электронного документооборота, управления персоналом,	Расходы на создание и развитие	10 880,50	6 679,50	5 235,00	22 795,00
	Расходы на эксплуатацию	11 016,00	12 337,50	11 718,50	35 072,00
ЦОДы и типовые компоненты ИТКИ (рабочие станции общего назначения,	Расходы на создание и развитие	371,55	1 951,35	62 820,20	65 143,10
	Расходы на эксплуатацию	0,00	0,00	36 143,10	36 143,10
Итого:		93 471,92	75 482,22	139 812,70	308 766,84
Доля расходов на эксплуатацию в общем объеме финансирования, %		52,7	66,6	38,0	49,5
Доля расходов на создание и развитие в общем объеме финансирования, %		47,3	33,4	62,0%	50,5

За 2018 – 2020 годы наблюдался в целом рост затрат при колебании их структуры на два основных вида деятельности - эксплуатацию и развитие ИКТ. В целом за три года (2018 – 2020) суммарные расходы на эксплуатацию примерно равнялись затратам на развитие ИКТ. Отклонение по годам от суммарного объема за три года доли расходов на эксплуатацию в общем объеме финансирования в сторону уменьшения составило 11,5 процентных пункта (2020 год), а в сторону увеличения – 17,1 процентных пункта (2019 год). Отклонение по годам от суммарного объема за три года доли расходов на создание и развитие в общем объеме финансирования в сторону увеличения составило 11,5 процентных пункта (2020 год), а в сторону уменьшения - 17,1 процентных пункта (2019 год).

Следует отметить, что объемы финансирования программы цифровой трансформации практически регулярно пересматривается, что видно на примере двух приказов Росрыболовства в табл. 3, где представлены объемы финансирования программы цифровой трансформации на 2021 и 2024 годы.

Объемы финансирования Программы цифровизации РХК на 2021 и 2024 годы, млн. руб. [2]

Приказ Росрыболовства	Направление	2021	2022	2023	2024	Итого
№ 518 от 02.10.2020	Создание и развитие	59,9	24,7	15,4		100,0
	Эксплуатация	209,1	211,9	218,2		639,2
	Итого	269,0	236,6	233,6		739,2
от 26 апреля 2022 г. N 236	Создание и развитие		102,3	6,3	6,3	114,9
	Эксплуатация		107,3	91,2	91,2	289,7
	Итого		209,6	97,5	97,5	404,6

Материалы показателей финансирования показывают, что в целом общие расходы за три года на 2021–2023 годы выше затрат на 2022–2024 годы на 334,6 млн. руб. (1,83 раза). Значительное сокращение расходов планируется на 2023–2024 годы. При этом основное сокращение приходится на создание и развитие ИКТ, что, на наш взгляд, не соответствует программным задачам цифровизации экономики страны и ее отдельных отраслей.

Инфографика объемов годового финансирования Программы цифровизации РХК (млн. руб.) по двум приказам Росрыболовства на 2021 и 2024 годы представлена на рис. 2.

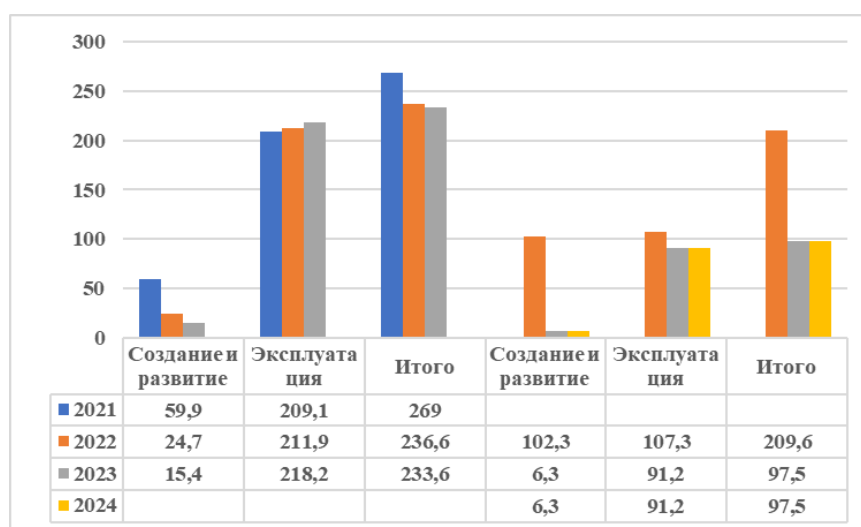


Рис. 2. Объемы финансирования Программы цифровизации РХК по двум приказам Росрыболовства (млн. руб.) на 2021 и 2024 годы (слева – Приказ № 518 от 02.10.2020, справа – Приказ от 26 апреля 2022 г. N 236).

Наглядное представление объемов финансирования, выраженное площадями построенных столбцов, показывает сокращение обеспечения последующего цикла трехлетнего обеспечения расходов федерального бюджета цифровизации Росрыболовства на 2022–2024 годы по сравнению с 2021–2023 годами. При этом особенно следует обратить внимание на уменьшение финансирования расходов на развитие ИКТ РХК. Расходы на эксплуатацию ИКТ сокращаются примерно в 2 раза, а на разработку ИКТ в 2023 и 2024 годах по сравнению с 2022 годом более, чем в 15 раз.

В заключении можно отметить, что целеполагание цифровой трансформации РХК имеет объективные и необходимые основы установления целей и задач развития отрасли. Установленные цели и задачи отвечают требованиям развития цифровизации и трансформирования процессов управления в отрасли. Эти цели требуют усиления ориентации на углубление процессов государственного управления в соответствии с последними требованиями развития ИКТ в системе государственного управления. Решение задач цифровизации требует усиления объемов финансирования стоящих перед отраслью задач цифровой трансформации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 года № 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года»
2. Приказ Росрыболовства от 26 апреля 2022 г. № 236 «Об утверждении ведомственной программы цифровой трансформации федерального агентства по рыболовству на 2022 год и на плановый период 2023 - 2024 годов»
3. Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18.11.2020 N 600 «Методика расчета показателя «достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления».
4. Дусаева Е.М., Труба А.С., Курманова А.Х.. Обеспечение устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России в условиях цифровизации // Вопросы рыболовства. – 2021. – Том 22. №3. – С. 125-140 DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-3-125-140
5. Курманова А.Х., Дусаева Е.М., Труба А.С. Учёт и контроль в цифровой среде для обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России // ТРУДЫ ВНИРО. – 2022. – Т. 187. – С. 180-189. doi.org/10.36038/2307-3497-2022-187-180-189
6. Колончин К.В., Бетин О.И., Рудашевский В.Д. Организационное развитие и управление экономикой рыбохозяйственного комплекса // ТРУДЫ ВНИРО. – 2021. – Т. 186. №4. – С. 173-181. doi.org/10.36038/2307-3497-2021-186-173-181
7. Сергеев Л.И., Мнацаканян А.Г., Кузин В.И., Харин А.Г., Мнацаканян Р.А Экономика рыбного хозяйства. Цифровизация управления: учебное пособие для вузов / Л. И. Сергеев [и др.]; под общей редакцией Л. И. Сергеева, А. Г. Мнацаканяна. Издательство Юрайт, 2022. – 318с. (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14841-1
8. Сергеев Л.И. Программная цифровизация и принципы инструментального развития в рыбной отрасли // Балтийский экономический журнал. – 2021. – № 3 (35). – С. 4-16
9. Сергеев Л.И., Волкогон В.А. Цифровые платформы в экономике рыбной отрасли // Рыбное хозяйство. – 2019 – № 3. – С. 27-34
10. Кострикова Н.А., Майтаков Ф.Г., Яфасов А.Я. Современные тренды цифровизации экономики и перспективы их использования в морской индустрии на примере рыбохозяйственного комплекса России // Морские интеллектуальные технологии/Marine intellectual technologies. – 2019. – № 4, том 4. – С.125-139 http://morintex.ru/wp-content/files_mf/1576766117MITVOL46No4PART42019.pdf
11. Волкогон В.А., Мнацаканян А.Г., Кузин В.И. Экономические предпосылки цифровизации управления рыбохозяйственным комплексом // Морские интеллектуальные технологии/Marine intellectual technologies. – 2019. – № 4, том 4. – С. 145 -153
12. Мощь инноваций: как умные технологии помогают выращивать рыбу в промышленных масштабах. <https://fishretail.ru/news/moshch-innovatsiy-kak-umnie-tehnologii-pomogayut-402874>

GOAL-SETTING OF DIGITAL TRANSFORMATION AND FINANCING OF THE FISHING COMPLEX PROGRAM DEVELOPMENT

¹Sergeev Leonid Ivanovich, Doctor of Economic Sciences, Professor,
chief of the Department of the Economic theory instrumental methods

²Kotenko Alena Anatolievna, Candidate of Economical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of the Economic theory instrumental methods

^{1,2}FSBEI HE «Kaliningrad state technical university», Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹leonid.sergeev@klgtu.ru; ²aljona.kotenko@klgtu.ru

The main provisions of the strategic direction in the field of digital transformation of the fisheries complex are summarized in accordance with the decree of the Government of the Russian Federation No. 3971-r dated December 29, 2021: tasks, problems, challenges. The objectives of the digital transformation program of the Federal Agency for Fisheries for 2022 and for the planning period 2023-2024 are considered, the need to strengthen the focus on deepening public administration processes in accordance with the latest requirements for the development of ICT in the public administration system in the Russian Agricultural Sector is emphasized. The structure and volumes of budget financing of the processes of digitalization of the fishing industry are analyzed. There has been a decrease in the dynamics of budget financing of digital transformation processes in the industry in recent years, which constrains the necessary pace of increasing the use of ICT in the organization of the management of the country's agricultural sector.

СЕКЦИЯ: «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОТРАСЛЕВЫХ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ»

SECTION "APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN INDUSTRY-SPECIFIC AND RELATED FIELDS"

УДК 001.4

АСИМПТОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ (МАРКОВСКОЙ) СЕТИ СИСТЕМ ОЧЕРЕДЕЙ С ОТКАЗАМИ

¹Ампологов Владимир Алексеевич, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий

²Степанова Ксения Владимировна, аспирант

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹v.ampilgov@mail.ru; ²kstepanova.klgtu@gmail.com

Исследуется замкнутая экспоненциальная сеть Маркова с ненадежными системами очередей и большим количеством запросов, которая подтверждена случайным отказам, при этом время восстановления работоспособности каждого канала системы имеет экспоненциальное распределение с характерными параметрами. Для них получена система дифференциальных уравнений для определения среднего количества запросов и количество неповрежденных каналов обслуживания в сети.

Введение

Сети очередей часто используются в качестве вероятностных моделей компьютерных систем и сетей [1]. Поскольку иногда компьютерные сети могут выходить из строя, для моделирования их используются системы массового обслуживания с отклонениями.

Рассмотрим экспоненциальную сеть очередей, состоящую из $n + 1$ систем обслуживания: $S_0, S_1, S_2, \dots, S_n$, в которых обрабатывается K запросов одного типа. Система S_i включает m эквивалентных каналов обслуживания $i = \overline{1, n}$ и $m_0 = K$.

Если предположить, что каналы обслуживания системы S_0 надежны, в то время как в других системах S_1, S_2, \dots, S_n каналы сети могут быть случайно повреждены. Время работы каждого неповрежденного канала системы S_i имеет экспоненциальное распределение с параметром $\beta_i, i = \overline{1, n}$. После повреждения ремонт начинается незамедлительно. Время ремонта также имеет экспоненциальное распределение с параметром $\gamma_i, i = \overline{1, n}$.

По завершении ремонта в системе S_i , уведомление незамедлительно передается в систему S_j с вероятностью $\rho_{i,j}, i, j = \overline{1, n}, \rho_{\infty} = 0, \sum_{i=0}^n \rho_{i,j} = 1$.

В случае поступления запроса в систему S_j и наличия в нем одного неповрежденного свободного канала, он незамедлительно исполняется. В данном случае время исполнения экспоненциально распределяется с параметром $\mu_i, i = \overline{1, n}$. В противном случае запрос остается ждать в очереди. Мы предполагаем, что порядок обработки запросов во всей системе сети является FIFO («первым вошёл-первым ушёл»).

В данной статье выведена система уравнений среднего количества запросов и не поврежденных каналов в сетевых системах при большом значении K . Метод выведения динных уравнений различен от обычного диффузионного уравнения [1].

Решения этих систем используются для оптимизации модели компьютерных сетей [2]. Отметим, что такая методика была впервые применена в работах [3, 4] для экспоненциальной сети с надежными системами массового обслуживания (СМО).

Вывод системы уравнений для вероятностей состояний

Мы считаем, что вероятности времени обработки вызовов, времени ремонта каналов и времени работы неповрежденных каналов - независимые случайные величины.

Таким образом, состояние сети в течение времени t можно описывать вероятностным вектором:

$$z(t) = (d(t), k(t)) = (d_1(t), d_2(t), \dots, d_n(t), k_1(t), k_2(t), \dots, k_n(t)) \quad (1)$$

где $d_1(t), k_1(t)$ - количество неповрежденных каналов и заявок в системе S_i в момент времени t соответственно, $0 \leq d_i(t) \leq m_i, 0 \leq k_i(t) \leq K, t \in [0, \infty]$. При этом $k_0(t) = K - \sum_{k=1}^n k_i(t)$ - это количество заявок S_0 в системе в момент времени t .

Вектор $z(t)$ образует $2n$ -мерную цепь Маркова, которая имеет непрерывное время и конечное количество состояний. Определить через $P(d, k, t) = P(d(t) = d, k(t) = k)$, где $d = (d_1, d_2, \dots, d_n), 0 < d_i < m, k = (k_1, k_2, \dots, k_n), 0 < k_i < K, i = \overline{1, n}$ - вероятности состояний сети.

Предположим, что I_j - является n -вектором с нулевыми координатами кроме i -го, который равен 1. Возможные переходы цепи Маркова $z(t)$ в состояние $z(t + \Delta t) = (d, k, t + \Delta t)$ в момент времени Δt являются следующими:

- из состояния $(d, k + I_i - I_j, t)$ с вероятностью: $\mu_i p_{i,j} \min(d_i(t), k(t) + I) \Delta t + o(\Delta t), i, j = \overline{1, n}$;
- из состояния $(d, k - I_j, t)$ с вероятностью: $\mu_0 p_{0,j} (K - \sum_{i=1}^n k_i(t) + I) \Delta t + o(\Delta t), i, j = \overline{1, n}$;
- из состояния $(d, k + I_t, t)$ с вероятностью: $\mu_i p_{i,0} \min(d_i(t), k(t) + I) \Delta t + o(\Delta t), i, j = \overline{1, n}$;
- из состояния $(d - I, k_i, t)$ с вероятностью: $\gamma_i (m_i - d_i(t) + I) \Delta t + o(\Delta t), i = \overline{1, n}$;
- из состояния $(d + I_i, k, t)$ с вероятностью: $\beta_i (d_i(t) + I) \Delta t + o(\Delta t), i = \overline{1, n}$;
- из состояния (d, k, t) с вероятностью: $I - [\mu_0 (K - \sum_{i=1}^n k_i(t)) + \sum_{i=1}^n \mu_i \min(d_i, k_i(t)) + \sum_{i=1}^n \gamma_i (m_i - d_i(t)) + \sum_{i=1}^n \beta_i d_i(t)] \Delta t + o(\Delta t)$;
- из всех других состояний с вероятностью $o(\Delta t)$.

Применив формулу интегральной вероятности при написании системы дифференциальных уравнений для вероятностей состояний, из которых при стремлении $\Delta t \rightarrow 0$ мы получим систему дифференциальных уравнений Колмогорова для сходных состояний:

$$\begin{aligned} \frac{dP(d, k, t)}{dt} = & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mu_i p_{i,j} \min(d_i(t), k_i(t)) [P(d, k + I_i - I_j, t) - P(d, k, t)] + \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mu_i p_{i,j} [\min(d_i(t), k_i(t) + 1) - \min(d_i(t), k_i(t))] P(d, k + I_i - I_j, t) + \\ & + \mu_0 (K - \sum_{i=1}^n k_i(t)) [P(d, k - I_j, t) - P(d, k, t)] + \mu_0 P(d, k - I_j, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \mu_i p_{i,0} \min(d_i(t), k_i(t)) [P(d, k + I_i, t) - P(d, k, t)] + \\ & + \sum_{i=1}^n \mu_i p_{i,0} [\min(d_i(t), k_i(t) + 1) - \min(d_i(t), k_i(t))] P(d, k + I_i, t) + \\ & + \sum_{j=1}^n \gamma_j (m_j + d_j(t)) [P(d - I_j, k, t) - P(d, k, t)] + \sum_{i=1}^n \gamma_i P(d - I_i, k, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \beta_i d_i(t) [P(d + I_i, k, t) - P(d, k, t)] + \sum \beta_i P(d + I_i, k, t) \end{aligned} \quad (2)$$

Системы дифференциальных уравнений для усредненных характеристик

Аналитическое решение данной системы вызывает определенные затруднения. Поэтому рассмотрим частный случай для большого числа запросов в сети $K \gg 1$. Для нахождения распределения случайного вектора $z(t)$, мы применим относительные переменные, рассматривая вектор $\xi(t) = \left(\frac{d_1(t)}{K} + \frac{d_2(t)}{K} + \dots + \frac{d_n(t)}{K}, \frac{k_1(t)}{K} + \frac{k_2(t)}{K} + \dots + \frac{k_n(t)}{K}\right)$.

Возможные значения данного вектора при фиксированном t имеют ограничения:

$$G = \left\{ (y, x) = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) : x \geq 0, \sum_{i=1}^n x_i \leq 0, 0 \leq y_i \leq \frac{m_i}{K} \right\} \quad (3)$$

Эти значения лежат в узлах $2n$ -мерной решетки на расстоянии $\varepsilon = \frac{1}{K}$ один от другого. При увеличении K увеличивается множество G – возможных координат вектора $\xi(t)$, что свидетельствует о том, что он имеет непрерывное распределение с плотностью $p(y, x, t)$, причем $K^{2n}P(d, k, t) \xrightarrow{K \rightarrow \infty} p(y, x, t)$, при $K \rightarrow \infty$.

Поэтому мы можем использовать приближение функции $P(d, k, t)$ используя взаимосвязь: $K^{2n}P(d, k, t) = K^{2n}P(yK, xK, t) = p(y, x, t)$, $(y, x, t) \in G$.

Обозначим, $e_i = \varepsilon l_i$, $i = \overline{1, n}$, $c(b) = \begin{cases} 1, & b > 0 \\ 0, & b \leq 0 \end{cases}$, при этом

$$\min(b, a + 1) = \min(b, a) + c(b - a), \quad c(b - a) = \frac{\partial \min(b, a)}{\partial a} \quad (4)$$

потому что $\min(b, a) = \begin{cases} a, & b \geq a \\ b, & b < a \end{cases}$, используем относительные переменные:

$$y_i = \frac{d_i}{K}, x_i = \frac{k_i}{K}, l_i = \frac{m_i}{K}, i = \overline{1, n}.$$

Из выражения (4) и того факта, что $\varepsilon \rightarrow 0$, когда $K \rightarrow \infty$, мы можем записать систему (2) в форме:

$$\begin{aligned} \frac{dp(y, x, t)}{dt} = & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n K \mu_i \rho_{i,j} \min(y_i, x_i) (p(y, x + e_i - e_j, t) - p(y, x, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mu_i p_{ij} \frac{\partial \min(y_i, x_i)}{\partial x_i} p(y, x + e_i - e_j, t) + \\ & + K \mu_0 \left(1 - \sum_{i=1}^n x_i \right) [p(y, x - e_j, t) - p(y, x, t)] + \mu_0 p(y, x - e_j, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n K \mu_i p_{i0} \min(y_i, x_i) [p(y, x + e_i, t) - p(y, x, t)] + \\ & + \sum_{i=1}^n \mu_i p_{i0} \frac{\partial \min(y_i, x_i)}{\partial x_i} p(y, x + e_i, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n K \gamma_i (l_i - y_i) [p(y - e_i, x, t) - p(y, x, t)] + \sum_{i=1}^n \gamma_i p(y - e_i) + \\ & + \sum_{i=1}^n K \beta_i y_i [p(y + e_i, x, t) - p(y, x, t)] + \sum_{i=1}^n \beta_i p(y + e_i, x, t) \end{aligned} \quad (5)$$

Записываем правую часть (5) с точностью $o(\varepsilon^2)$. Если $p(y, x, t)$ дважды дифференцируемы и непрерывны относительно y и x , то можно записать выражения:

$$\begin{aligned}
p(y, x \pm e_i, t) &= p(y, x, t) \pm \varepsilon \frac{\partial p(y, x, t)}{\partial x_i} + \frac{\varepsilon^2}{2} \frac{\partial^2 p(y, x, t)}{\partial x_i^2} + o(\varepsilon^2) \\
p(y, x + e_i - e_j, t) &= p(y, x, t) + \varepsilon \left(\frac{\partial p(y, x, t)}{\partial x_i} - \frac{\partial p(y, x, t)}{\partial x_j} \right) + \\
&+ \frac{\varepsilon^2}{2} \left(\frac{\partial^2 p(y, x, t)}{\partial x_i^2} - 2 \frac{\partial^2 p(y, x, t)}{\partial x_i \partial x_j} + \frac{\partial^2 p(y, x, t)}{\partial x_j^2} \right) + o(\varepsilon^2) \\
p(y \pm e_i, x, t) &= p(y, x, t) \pm \varepsilon \frac{\partial p(y, x, t)}{\partial y_i} + \frac{\varepsilon^2}{2} \frac{\partial^2 p(y, x, t)}{\partial y_i^2} + o(\varepsilon^2), i = \overline{1, n}
\end{aligned} \tag{6}$$

После использования приведенных выше уравнений в предположении $\varepsilon K = 1$ было получено, что плотность $p(y, x, t)$ с точностью $o(\varepsilon^2)$ удовлетворяет уравнению Колмогорова-Фоккера-Планка:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial p(y, x, t)}{\partial t} &= - \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial y_i} (A_i^{(1)}(y) p(y, x, t)) - \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (A_i^{(2)}(y) p(y, x, t)) + \\
&+ \frac{\varepsilon}{2} \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_j} (B_{ij}^{(1)}(y) p(y, x, t)) + \frac{\varepsilon}{2} \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j} (B_{ij}^{(2)}(y) p(y, x, t))
\end{aligned} \tag{7}$$

где

$$A_i^{(1)} = \gamma_i(I_i - y_i) - \beta_i y_i \tag{8}$$

$$A_i^{(2)}(y, x) = \sum_{i=1}^n \mu_{ij} p_{ij}^* \min(y_i, x_i) + \mu_0 p_0 (1 - \sum_{i=1}^n x_i), i = \overline{1, n} \tag{9}$$

$$p_{ij}^* = \begin{cases} p_{ji}, & j \neq i \\ p_{ii} - 1, & j = i \end{cases}, B_{ii}^{(1)}(y) = \gamma_i(I_i - y_i) + \beta_i y_i, B_{ij}^{(1)} = 0, i \neq j,$$

$$B_{ii}^{(2)}(y, x) = \sum_{j=1}^n \mu_j p_{ji}^* \min(y_j, x_j) + \mu_0 p_0 (1 - \sum_{i=1}^n x_i)$$

$$p_{ij}^* = \begin{cases} p_{ji}, & j \neq i \\ 1 - p_{ii}, & j = i \end{cases}, B_{ij}^{(2)}(y, x) = -\mu_i p_{ij} \min(y_i, x_i), i \neq j$$

Поскольку плотность вероятности $p(y, x, t)$ удовлетворяет уравнению Колмогорова-Фоккера-Планка $A_i^{(1)}(y)$ и $A_i^{(2)}(y, x)$ - линейные интервальные функции относительно y, x , поэтому согласно [5] с точностью до $o(\varepsilon^2)$, мы можем вычислить системы уравнений для $w_i(t) = M \left\{ \frac{d_i(t)}{K} \right\}$ $n_i(t) = M \left\{ \frac{k_i(t)}{K} \right\}$:

$$\frac{dw_i(t)}{dt} = A_i^{(1)}(w(t)) = \gamma_i(I_i - w_i(t)) - \beta_i w_i(t), i = \overline{1, n} \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
\frac{dn_i(t)}{dt} &= A_i^{(2)}(w(t), n(t)) = \sum_{i=1}^n \mu_j p_{ji}^* \min(w_j(t), n_j(t)) + \\
&+ \mu_0 p_0 (1 - \sum_{i=1}^n n_i(t)), i = \overline{1, n}
\end{aligned} \tag{11}$$

Правые стороны системы (11) являются непрерывными функциями и линейными. Такая система может быть решена путем ссегментации фазового пространства и получения решения системы (11) при условии линейности правой части.

Пусть $\Omega(t) = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ множество индексов компонент вектора $n(t)$. Поделим набор $\Omega(t)$ на два подмножества $\Omega_0(t)$ и $\Omega_1(t)$:

- $\Omega_0(t) = \{i: w_i(t) < n_i(t) \leq t\}$,
- $\Omega_1(t) = \{j: 0 \leq n_j(t) \leq w_j(t)\}$.

Каждое такое разбиение определяет дизъюнктивные области $G_\tau(t)$ - множества:

$$G(t) = \left\{ n(t): n_i(t) \geq 0, \sum_{i=1}^n n_i(t) \leq 1 \right\}, \text{ когда}$$

$$G_\tau(t) = \left\{ n(t): w_i(t) < n_i(t) \leq 1, i \in \Omega_0(t); 0 \leq n_j(t) \leq w_j(t); j \in \Omega_1(t); \sum_{c=1}^n n_c(t) \leq 1 \right\}$$

Тогда система уравнений (11) приобретает вид:

$$\frac{dn_i(t)}{dt} = \sum_0 \mu_j p_{ji}^* w_j(t) + \sum_1 \mu_j p_{ji}^* n_j(t) + \mu_0 p_{0j} (1 - \sum_{i=1}^n n_i(t)), i = \overline{1, n} \quad (12)$$

для каждой области $G_\tau(t)$, где

$$\sum_0 = \sum_{j \in \Omega_0(t)} ; \sum_1 = \sum_{j \in \Omega_1(t)} .$$

Решение уравнений (10), (12) позволяет получить усредненное количество запросов в неповрежденных каналах обслуживания в каждой системе очередей сети. Например, если системы сети работают таким образом, что в них в среднем нет очередей, т.е. $\min(w_i(t), n_i(t)) = n_i(t), i = \overline{1, n}$, тогда система уравнений может быть записана в виде:

$$\frac{dn(t)}{dt} = An(t) + Q(t),$$

где $n^t(t) = (n_1(t), n_2(t), n_3(t), \dots, n_n(t))$.

Решение этой системы будет: $n(t) = e^{At}n(0) + \int_0^t e^{A(t-\tau)}Q(\tau)d\tau$.

Выводы

Дальнейшее исследование в данном направлении может быть связано с более широким применением $n_i(t), w_i(t), i = \overline{1, n}$ при решении оптимизационных задач. В качестве критерия оптимизации здесь можно взять следующее:

$$W(T, m_1, m_2, m_3, \dots, m_n) = \frac{1}{T} \int_0^T \sum_{i=1}^n (a_i n_i(t) + b_i w_i(t)) dt \rightarrow \min_{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n},$$

где a_i, b_i - коэффициентов затрат.

Вариантов решения таких задач множество. Предложенный вариант один из них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вишнеvский, В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей: монография – М.: ЗАО РИЦ «Техносфера», 2003. - 512 с.

2. Маталыцкий, М.А. Тихоненко, О.М. Косарева, Е.В. Системы и сети массового обслуживания: анализ и применения: монография – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2011. – 817 с.
3. Медведев, Г. А. Закрытые системы очередей и их оптимизация. - АН СССР: Инженерная кибернетика, 1978. - № 6, с. 1994-203.
4. Медведев Г. А.: Об оптимизации замкнутых систем очередей. - АН СССР: Инженерная кибернетика – 1975. - № 6, с. 654-73
5. Параев, Ю. И. Введение в статистическую динамику процессов правления и фильтрации - М.: Сов. радио, 1976. - 184 с.

ASYMPTOTIC ANALYSIS OF THE EXPONENTIAL (MARKOV) NETWORK OF QUEUEING SYSTEMS WITH FAILURES

¹Ampilogov Vladimir Alekseevich, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technology Department.

²Stepanova Ksenia Vladimirovna, a graduate student.

^{1,2}FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹v.ampilogov@mail.ru; ²kstepanova.klgtu@gmail.com

The article examines a closed exponential Markov network with unreliable queue systems and a large number of requests, which is confirmed by random failures, while the recovery time and the recovery time of each system channel has an exponential distribution with characteristic parameters. For them, a system of differential equations is obtained to determine the average number of requests and the number of intact service channels in the network.

УДК 004.056.5:378.3

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕННОСТИ СЕРВЕРНЫХ СЛУЖБ

¹Бабаева Алина Андреевна, ст. преподаватель кафедры информационной безопасности

²Подтопельный Владислав Владимирович, ст. преподаватель кафедры информационной безопасности

^{1,2}Институт цифровых технологий ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия,
e-mail: ¹pandora_dark@mail.ru; ²ionpvv@mail.ru

Рассматриваются множества компонентов серверов, взаимодействие сторонних и серверных подсистем. Изучаются особенности основных управляющих подсистем в архитектуре систем обработки данных, рассмотрена их критичность как критерий оценки важности информационного ресурса. Изучается степень влияния межсистемных связей на работоспособность всей среды обмена данными. Рассматриваются особенности использования межсистемных связей, специфика влияния направления передачи данных управляющего, служебного и пользовательского типа на ценность ресурса. Рассматривается специфика формализации описания подсистем и служб с учетом количества и значимости связей с другими компонентами. Рассматриваются типы связей: сильные однонаправленные связи, слабые связи автономных подсистем. Определяется специфика сильных связей основных серверных служб, влияющая на автономные подсистемы, количество связей соотносено с теми угрозами, которые реализуются через межкомпонентные и межсистемные связи, определяется роль зависимых компонентов. Обосновываются меры для сохранения работоспособности серверной среды обмена данными.

При изучении специфики работы сред обмена данными следует учитывать то, как клиентское программное обеспечение взаимодействует с системными службами. Предполагается, что существует несколько групп сервисов, которые удовлетворяют различные запросы сторонних служб и подсистем. В этом случае поставщик ресурсов представляет собой единый серверный сегмент, и все данные собираются в единой системе баз данных. Следует отметить, что услуги серверных служб могут быть разными. Особенность работы таких систем заключается в том, что клиентское программное обеспечение, использующее серверные функции, получает не только результат их работы, но и целый ряд других потенциально важных функций. С одной стороны, это делает клиентское программное обеспечение более эффективным, но, с другой стороны, подразумевает работу с учетом специфики серверных сервисов. Чтобы получить новый набор услуг, пользовательское программное обеспечение должно отключиться от сервисов и переориентироваться на другие, уже с другой спецификой обработки данных. Очевидно, смысл существования серверов заключается в том, чтобы предоставить набор ресурсов клиентскому программному обеспечению, при работе с которым не нужно будет выходить за его границы.

Структура и функционирование любой системы формируется на основе особенностей поддерживающей системы и бизнес-процессов. Набор системных процессов и бизнес-процессов позволяет описать функциональную модель серверной среды обмена данными, независимо от ее назначения. Архитектура множества различных создаваемых серверных сред содержит типичные наборы уже известных информационных подсистем, между которыми существует тесная взаимосвязь. Такие подключения обеспечиваются единой системой учета и контроля данных. Поэтому в таких средах обмена и обработки данных существует единая модель для мониторинга всех подсистем и их служб. Такой подход к построению современных серверных сред приводит к пониманию того, что проблемы, возникающие в области безопасности для отдельной подсистемы, наследуются другими подсистемами обмена данными. Поскольку единая система учета и контроля данных связывает подсистемы и службы в единую конфигурацию ресурсов, предоставляемых клиентскому программному обеспечению, унаследованные проблемы безопасности одной подсистемы или службы повлияют на многие другие, так как между ними существует тесная функциональная взаимосвязь.

Рассмотрим функциональную модель на примере простейшей архитектуры серверной среды обмена данными, предназначенной для обеспечения трансляции и обработки данных в организации. Архитектура среды обмена данными предполагает наличие набора некоторых базовых серверных компонентов, которые анализируют и предоставляют услуги передачи данных. Существует несколько пользовательских сервисов (обычно они автономны), которые обеспечивают следующее:

1. Получение почтовых сообщений.
2. Получение запросов на идентификацию и аутентификацию.
3. Подсистемы управления данными, их агрегирования и трансляции.
4. Получение электронных сообщений (мессенджеров).
5. Обеспечение видеоконференции и обучения.

В большинстве случаев все эти сервисы используют схожий цикл обработки данных. Это экономит время при сборе стандартных данных, сохраняя их для дальнейшего учета и обработки запросов пользователей, а также в целях экономии ресурсов при обработке данных запросов пользователей в режиме онлайн. Предполагаются следующие этапы цикла обработки (здесь рассматриваются этапы, которые не привязаны к какой-либо службе, то есть они могут быть использованы для учета любого трафика):

- сбор данных;
- проверка целостности;
- анализ и получение результата, проверка;
- ввод данных;
- аутентификация;
- обработка данных сервисом (определение обработчика по типу данных и обработка);
- возврат результата пользователям и дублирование результата для других системных служб;
- сохранение результата для дальнейшей обработки, учета, сохранения журналов в системе.

Можно рассмотреть несколько состояний серверных компонентов:

- отказано в регистрации запроса;
- было принято (не) правильное решение об отказе в обработке запроса;

- запрос был (не) выполнен правильно;
- фиксация хода выполнения запроса в файле журнала.

Очевидно, что существует множество причин, которые вызывают определенные состояния служб среды обмена данными. Они могут быть результатом влияния злоумышленника или быть результатом какой-либо сервисной ошибки, косвенно или напрямую связанной с обработкой запроса.

События, генерируемые процессами системных служб и сред, являются дискретными по своей природе. В этом случае процессы выполняются последовательно непрерывно. Следует отметить, что все этапы и подпроцессы взаимосвязаны, и некоторые из сервисов, которые включены в одно из вышеуказанных состояний, могут быть подключены ко всем сервисам благодаря использованию принципа построения серверов: тесные взаимосвязи для последующей обработки данных службами основной серверной системы.

В таких серверах существует множество типичных процессов, которые используют данные, предназначенные для одновременной работы с несколькими сервисами, то есть сервисные процессы могут передавать свои результаты сразу нескольким подсистемам. Они действуют как агрегирующие или базовые элементы в архитектуре серверного комплекса, то есть фактически занимаются либо обработкой пакетов данных, либо их перенаправлением. Существуют также процессы, которые работают индивидуально с автономными серверными службами, не предполагая распространения их данных на другие службы.

Используя теорию, приведенную в опубликованных работах [5, 6], определяем ценность критических ресурсов как величину, зависящую от следующих типов величин: от меры долговечности критически важного сервиса (величина может быть выражена временем эффективной эксплуатации или суммой дохода от эксплуатации компонента), величина снижения долговечности в зависимости от типа компонентов системы, количества соединений, количественных показателей трудозатрат на поддержание долговечности\надежности.

Очевидно, что среди множества серверных служб существует довольно большое количество элементов, от деятельности которых зависит функционирование других компонентов и/или подсистем. Соответственно, ценность таких служб многократно возрастает, если рассматривать критичность (степень работоспособности) объектов обработки данных в качестве критерия оценки важности серверной службы. С этой точки зрения важность сервиса определяется не только степенью ценности результатов процесса, какого-либо службы системы для последующих процессов системы, то есть влиянием на производительность отдельной подсистемы, но и количеством подключений, которые рассматриваемый служба имеет (количество подключений может указывать на важность (критичность) объекта). В этом случае количество связей коррелирует с количеством угроз или ошибок, которое увеличивается в соответствии с количеством зависимых компонентов (возникает эффект каскадного распространения ошибок). Принимая данные для обработки, атакованный или поврежденный ресурс ставит под угрозу информацию и ресурс, который ее передал.

При расчете важности (ценности) подсистемы или службы необходимо учитывать направление передачи служебных и пользовательских данных при рассмотрении взаимосвязей компонентов. Вес соединения также влияет на критичность (ценность) служб, он определяется важностью подключенных компонентов. Таким образом, необходимо учитывать взаимное влияние компонентов при определении их стоимости. Очевидно, что при таком подходе большинство служб, учитывая уникальность архитектуры среды обмена данными (множество функционально автономных подсистем и основные агрегирующие, распределяющие и хранящие информацию), можно разделить на три группы:

- массив критически важных служб для всей системы, имеющих множество соединений и/или высокий уровень зависимостей;
- массив критических служб, ограниченных архитектурой подсистемы с узким функциональным набором;
- массив критических служб локально важных для системы.

Особенность анализа при определении ценности критических служб, прежде всего, состоит в том, чтобы определить наиболее значимые взаимосвязи (зависимости). С учетом результатов рассмотрения этих взаимосвязей можно определить набор ключевых компонентов. Следует отметить, что значимость связи также определяется степенью зависимости направленного типа одной службы от другой. Максимальная зависимость означает, что одна служба (подсистема) может выполнять

свои функции только в том случае, если другая служба (система) поддерживает их, обеспечивает их потоком данных и ресурсов.

При рассмотрении взаимодействия серверных подсистем, были отмечены наличие весомых связей одностороннего типа основных подсистем, воздействующих на узкоспециализированные подсистемы. Это оправдано для архитектуры современных серверных структур. Если автономные службы серверов имеют надежные соединения по отношению к центральным подсистемам, любая ошибка или реализованная угроза могут немедленно привести к неработоспособности серверов. Причины такой ситуации заключаются в следующем: реализация угрозы, из-за наличия значимых подключений от автономной подсистемы к основной, создает компрометирующие ее события, в то время как центральная система уже передает эти результаты другим автономным подсистемам.

Прежде чем рассматривать формальные определения, следует отметить, что критичность основных подсистем фактически всегда определяет работоспособность серверной структуры в целом. Основные системы в этом случае включают:

1. Подсистемы идентификации и аутентификации.
2. Подсистемы распределения прав доступа.
3. Подсистемы управления данными, агрегирования и трансляции.

Таким образом, если центральная подсистема серверной среды обмена данными будет скомпрометирована одной из автономных подсистем, эта компрометация негативно скажется на производительности подсистемы централизации и, кроме того, негативное влияние отразится на работе ранее незатронутых, но подключенных автономных подсистем.

В этом случае стоит рассматривать значение снижения ценности основных серверных служб как суммарный показатель результатов влияния негативных факторов при учете всех элементов систем или других подсистем, взаимосвязанных с рассматриваемым компонентом. Показатели негативного воздействия на стабильность систем включают:

- затраты ресурсов злоумышленников на компрометацию объекта (такую величину следует рассматривать как временные затраты, обратно пропорциональные количеству затраченных ресурсов);
- величина влияния ошибки (такое значение следует рассматривать как потерю времени для эффективной работы).

При расчете стоимости системы в целом можно учитывать общую долговечность всех компонентов, из которых она состоит [7]. Однако из-за того, что существует тесная взаимосвязь между службами системы, и в то же время существует зависимость от основной серверной системы автономных подсистем (то есть вес связи между службами этих систем и службами других систем велик), целесообразно рассмотреть возможность определения ценности среды обмена данными через ее центральные (основные) службы.

При рассмотрении приведенного выше случая очевидно, что влияние сторонних систем через главные серверные службы на другие автономные подсистемы будет меньше, чем влияние изначально скомпрометированной серверной службы или подсистемы. Это связано с особенностями процессов обработки данных и сущностью самих данных, поскольку основные информационные блоки расположены в основной системе. При определении влияния центральной подсистемы на другую систему такого же типа, мы можем получить некоторое абстрактное представление о ценности ресурса с учетом зависимости его работоспособности от функционирования других ресурсов или автономных систем.

При этом необходимо отметить, что рассматривается ситуация, когда данные передаются от основных подсистем в сторонние (автономные), то есть рассматривается одностороннее влияние. Если рассматривается ценность локально значимого для автономной системы ресурса и, соответственно, имеющего ценность ограниченного характера, то величина его ценности будет определяться с учетом величины стойкости системы, также будет использоваться величина стойкости подсистемы (соответственно, будет определяться её ценность как автономного компонента).

Части систем обработки данных взаимодействуют друг с другом через основные системы, и в случае инцидента безопасности они будут постоянно передавать одну и ту же ошибку или один и тот же запрос, связанный с реализацией угрозы (в результате каждой итерации к общему значению добавляется снижение стойкости от результатов предыдущих итераций), постоянно увеличивая количество компрометации, тем самым уменьшая ценность системы в целом. Эта ситуация сравнима

с каскадным распространением ошибок в системе, и сумма событий безопасности стремится к максимуму [7]. Таким же образом можно рассматривать информацию субъекта данных, который передает их в систему.

Критическая важность подсистем (их ценность) для запрашивающих служб может быть снижена посредством использования в системе дублирующих функциональных компонентов. Функции дублирующих систем предполагает восстановление работоспособности основных северных функций до того, как они потребуются при обработке данных (величина определяется как минимум времени, затраченного на восстановление функции [7]).

Однако такой подход не дает положительных результатов при рассмотрении важности и ценности пользовательских данных. Их компрометация, кража или разглашение, приводит к снижению их ценности и, в то же время, к компрометации системы. В этом случае дублирующая информация или функции являются важным компонентом только системных сервисов, предназначенных для обработки запросов сторонних подсистем

Таким образом, в серверах есть много компонентов, от работы которых зависит функционирование других подсистем и служб. Поскольку они играют роль основных элементов управления в архитектуре системы обработки, их критичность рассматривалась в качестве критерия оценки ценности информационного ресурса. В ходе описания системных и бизнес-процессов в виде функциональной модели серверной среды (независимо от ее назначения) было определено, что значение основных служб, как критически важного для работоспособности среды обмена данными, определяется с учетом следующего:

- количество зависимых служб;
- количество межсистемных связей;
- величина значимости соединений (определяется степенью влияния на работоспособность всех сред обмена данными в случае сбоя связи или передачи компрометирующих данных по ее каналу);
- направления передачи управляющих, сервисных и пользовательских данных.

При рассмотрении системных и сторонних служб, учитывая количество и значимость соединений с другими службами, было определено, что центральные сервисы, которые влияют на автономные подсистемы, имеют сильные однонаправленные соединения. В этом случае количество подключений соотносится с теми угрозами, которые реализуются через межкомпонентные и межсистемные соединения. Это может измениться, если изменится количество зависимых компонентов, то есть может возникнуть ситуация каскадного распространения угроз. Для поддержки работоспособности серверной среды системы обмена данными целесообразно использовать дублирующие системы, что предполагает восстановление работы центральной системообразующей части без простоя или снижения степени ее функциональности. Кроме того, желательно поддерживать ослабленными соединения между сторонними подсистемами и сервисами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 56546-2015 Национальный стандарт российской федерации. Защита информации. Уязвимости информационных систем. Классификация уязвимостей информационных систем. М.: Стандартинформ, 2018 г.
2. ГОСТ Р 27.015-2019 (МЭК 60300-3-15:2009)
3. ГОСТ Р МЭК 60300-1 Менеджмент риска. Руководство по применению менеджмента надежности
4. ГОСТ Р 27.014 Надежность в технике. Управление надежностью. Руководство по установлению требований к надежности систем
5. Осипов В.Ю., Кондратюк А.П. Оценка информации в интересах рефлексивного управления конкурентами // Программные продукты и системы. 2010. №2. С.64 - 68. 131.
6. Осипов В.Ю., Носаль И.А. Обоснование мероприятий обеспечения информационной безопасности // Информационно – управляющие системы. 2013. № 2(63). С. 48-53.
7. Носаль И. А. Обоснование мероприятий информационной безопасности социально-важ-

ных объектов: диссертация кандидата Технические науки: 05.13.19 / Носаль Ирина Алексеевна; [Место защиты: Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук]. - Санкт-Петербург, 2016.- 159 с

8. Галатенко В.А. Управление рисками: обзор потребительных подходов (часть 2) // Jet Info, №12 [Электронный ресурс], 2018 г.

9. Горбачев И.Е., Глухов А.П. Моделирование процессов нарушения информационной надежности критической инфраструктуры// Труды СПИИРАН. – Москва, 2015. – Вып. 1(38). – С. 112 – 135.

10. Котенко И. В. Многоагентные технологии анализа уязвимостей и обнаружения вторжений в компьютерных сетях // Новости искусственного интеллекта. – Москва, 2004. – № 1. – С. 56–72.

11. Макаренко С. И. Определение надежности информационной надежности: основные этапы, концептуальные основы, классификация мероприятий // Системы управления, связи и надежности, 2018, №1.

12. Щеглов А.Ю. «Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа». - СПб.: Наука и Техника, 2004. - 384 с.

PECULIARITIES OF FORMATION OF THE SECURITY EVENT VECTOR WHEN DETERMINING THREATS IN INFORMATION SYSTEMS

¹Babaeva Alina Andreyevna, art. lecturer, information security department

²Podtopelny Vladislav Vladimirovich, art. lecturer, information security department

^{1,2}Institute of Digital Technologies, FSBEI HE "KSTU", Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹pandora_dark@mail.ru; ²ionpvv@mail.ru

Multiple server components, interaction of third-party and server subsystems are considered. The features of the main control subsystems in the architecture of data processing systems are studied, their criticality is considered as a criterion for assessing the importance of an information resource. The degree of influence of intersystem connections on the operability of the entire data exchange environment is studied. The features of the use of intersystem communications, the specifics of the influence of the direction of data transmission of the manager, service and user type on the value of the resource are considered. The specifics of the formalization of the description of subsystems and services are considered, taking into account the number and significance of connections with other components. The types of connections are considered: strong unidirectional connections, weak connections of autonomous subsystems. The specifics of strong connections of the main server services affecting autonomous subsystems are determined, the number of connections is correlated with those threats that are implemented through inter-component and intersystem connections, the role of dependent components of dependent components is determined. The measures for maintaining the operability of the server data exchange environment are justified.

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

¹Воитков Анатолий Дмитриевич, студент магистратуры по направлению «Экология и природопользование»

²Богданов Анатолий Станиславович, Президент ассоциации ГИК

³Тюрин Сергей Вячеславович, канд. техн. наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики

¹ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет»,
Южно-Сахалинск, Россия, e-mail: voitkovanat@mail.ru

²Ассоциация геодезии и картографии,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: agikspb@mail.ru

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: s.tjurin@spbu.ru

В последние годы наблюдается тенденция в развитии веб-картографирования. Раньше подобные приложения использовались лишь для отображения примитивной графики, сейчас же можно увидеть произведения, обладающие достаточным набором функциональных возможностей, поддержкой различных моделей пространственных данных, визуализацией большого объема информации, в том числе и из баз данных. Описывается процесс создания адаптивного сайта с интерактивной картой Балтийского региона на основе собранных исторических данных картографии в Санкт-Петербурге.

Введение

Неотъемлемой частью истории Балтийского региона и Санкт-Петербурга является история развития таких математически точных наук как геодезия и картография. Абсолютное множество исторически значимых объектов не выдерживают нескончаемого течения времени и неостановимого антропогенного воздействия. Трудности возникают также из-за их большого количества, накопленного за годы жизни и роста Санкт-Петербурга, как одного из самых крупных городов, расположенных на берегу Балтийского моря. Контролировать состояние всех памятников истории из одной лишь области геодезии и картографии уже непростая задача. Отсутствие подобных ресурсов с отображёнными на них историческими объектами отрицательно сказывается на возможностях знакомства и изучения данной тематики.

Исходя из этого возникает потребность в создании общедоступного ресурса для просмотра важных исторических объектов, которые связаны с геодезией и картографией, с географической привязкой, что упростит контроль и наблюдение за сохранностью культурного наследия. В данном случае, наиболее подходящим решением для отображения местоположения самых значимых памятников истории отрасли, их характеристик, гиперссылок на источники, фотографий и прочей полезной информации является – интерактивная карта.

Главным же преимуществом интерактивной карты и ключевым отличием от классических печатных карт, которые являются «слепок» текущей ситуации в момент её подготовки и издания, является возможность обновления и актуализации данных в соответствии с происходящими изменениями. Это играет достаточно важную роль в ситуации, когда создаётся проект, рассчитанный на долгосрочную перспективу.

Цель данной работы – создание современной интерактивной карты, на которой сразу будут размещены различные исторические объекты (важные точки геодезической и картографической истории, предприятия, учебные заведения картографического, геодезического и изыскательского направлений, а также результаты трудов по созданию и развитию геодезических/нивелирных сетей

и др.), являющиеся историческим наследием отрасли. Полезно отобразить географически привязанные и накладывающиеся поверх основной карты изображения исторических карт и планов различных годов и изданий. Также стоит обратить особое внимание на обеспечение одинаковой работы с несколькими аппаратными платформами или операционными системами (кроссплатформенность/межплатформенность), так как в современном мире появляется всё больше разнообразных устройств разного формата, и наибольшее удобство от использования будет получено от возможности воспользоваться интерактивной картой как находясь на местности (с помощью мобильного устройства), так и в офисе или из дома (через стационарный компьютер или ноутбук). Создание подобного ресурса может сыграть важную роль в популяризации истории развития геодезической и картографической отрасли.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) Знакомство с отечественным и зарубежным опытом создания интерактивных карт;
- 2) Сбор информации и получение материалов для наполнения ресурса;
- 3) Изучение технических средств создания интерактивных карт и возможностей веб-картографии, анализ проектов, реализованных на разных платформах;
- 4) Разработка прототипа дизайна (макета) проекта;
- 5) Создание интерактивной карты с использованием веб-технологий.
- 6) Публикация в информационно-коммуникационной сети Интернет.

Опыт зарубежных и отечественных интерактивных карт

Исторически сложилось мнение, что картография является лишь инструментом для создания общегеографических и тематических карт. Однако, в современных реалиях, когда изменения различного масштаба происходят практически каждый день, подобные картографические материалы имеют крайне непродолжительный срок использования представленной на них информации. Информация, отображенная на карте, может быстро устареть. В настоящее время для решения задач по отображению пространственных данных, своевременной передаче информации, замедлению процесса её устаревания и возможности оперативного её использовать всё чаще используются геоинформационные веб-технологии, называемые веб-картографией.

Веб-картография – это область компьютерных технологий, связанная с «доставкой» пространственных данных конечному пользователю. Как это часто бывает, при переводе и адаптации иностранного термина, прямого аналога устоявшемуся в России словосочетанию "Веб-ГИС" в англоязычных источниках найти не удастся, гораздо чаще встречается такой термин как Web Mapping Services (картографические веб-сервисы).[10]

Основные задачи веб-картографии это:

- 1) Пространственное представление информации или другими словами: визуализация существующей информации;
- 2) Упрощение взаимодействия с пространственной информацией в интернет-пространстве (поиск, прокладка кратчайших маршрутов и другие услуги, основанные на местоположении объектов, обозначается на английском как LBS – location based services).

Всевозможные интерактивные карты разного рода и направленности в данный момент можно встретить практически на каждом крупном веб-портале или небольшом сайте, размещённом в сети интернет. Среди довольно большого количества интерактивных карт, с которыми удалось познакомиться в процессе изучения данной тематики, особенно выделяются наиболее удобно организованные по структуре и перспективными являются интерактивные ресурсы.

Некоторые из проектов базируются на платформах с открытым исходным кодом (таких как OpenLayers [11] и Leaflet [12]), что предоставляет ряд важных преимуществ перед их конкурентами (такими как Google Maps, Яндекс.Карты и другие). Если говорить о ключевых отличиях, то они выражаются в следующем:

- 1) При создании картографического ресурса предоставляется возможность использования картографических данных не от одного поставщика (так как в условиях пользования приложений поисковых систем подчёркивается возможность использования только их собственных картографических данных), но также и из различных бесплатно распространяемых источников;

2) Возможность интеграции в проект сторонних модулей и дополнений, разрабатываемых отдельными командами разработчиков или даже самими пользователями (в отличие от картографических приложений поисковых систем, где все возможности ограничиваются предоставленными расширениями).

Во время знакомства с интерактивными картами, созданными с использованием библиотек OpenLayers и Leaflet особое внимание было уделено тому каким образом возможно отображение большого количества точечных объектов, их распределению на видимой области экрана и компоновке. Встречались примеры реализации картографических приложений с нагромождением информации, что в целом смотрится проигрышно в любом оформлении, так как происходит наложение значков друг на друга, что помимо визуально не эстетичного вида увеличивает нагрузку на устройство, с которого производится просмотр. Для решения данной проблемы используется бесплатный инструмент кластеризации маркеров. Те объекты на карте, которые расположены достаточно близко друг относительно друга, при приближении или отдалении объединяются в круг, с указанным на нём числе содержащихся внутри маркеров (что также может быть перенастроено отдельно или с помощью сторонних плагинов). Оба обсуждаемых инструмента (как OpenLayers, так и Leaflet) довольно схожи между собой внешне, но в случае с реализацией на основе Leaflet графика более удачна, так присутствует приятная глазу анимация, при выполнении которой кластеры буквально «расплываются» при изменении масштаба карты.

В дальнейшем, при сравнении используемых инструментов, разработанных для отображения на карте условных знаков, всплывающих окон и т.д., преимущество библиотеки Leaflet становилось все более ощутимым над OpenLayers как в удобстве использования, объёму кода и итоговых файлов, так и в дизайне. Исходя из этого, был принят выбор использовать Leaflet, в качестве основной картографической платформы для создания интерактивной карты.

Рассматривая иностранные веб-картографические проекты, довольно показательным примером сочетания интернет картографии и истории можно отметить такой сервис как «StoryMapJS»[5]. Данный сервис позволяет создавать презентационные проекты, использовать слайды, различную информацию (текстовую / фотографии / диаграммы и др.), располагая её на картографической подложке. Свой проект на основе предоставленных примеров можно создать через онлайн-конструктор или с использованием программного кода, написанного на языке JavaScript. В основе приведённых используется веб-картографическая библиотека Leaflet.

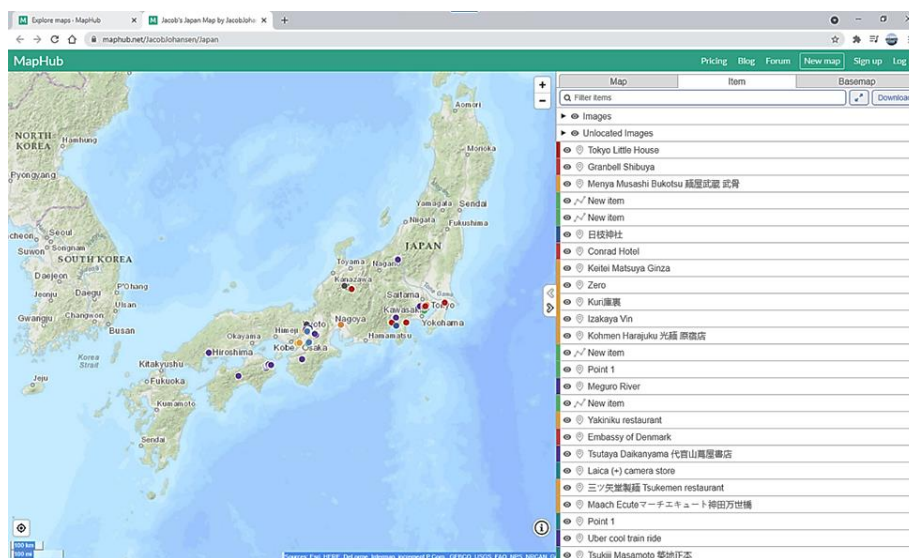


Рис. 1. Веб-карта, размещённая на ресурсе MapHub.net

Как вариант простого и не требующего от пользователя глубоких познаний в картографии и ГИС, был рассмотрен частично бесплатный ресурс «MapHub» [6] (рисунок 1). Данный сайт позволяет создавать интерактивные карты без использования программирования и специализированного ПО. На главной странице проекта заявляется следующее: «Вы можете легко создать свою собствен-

ную карту, добавив точки, линии, многоугольники или надписи. Добавляйте фотографии, организуйте объекты в группы. Импортируйте и экспортируйте данные в форматах GeoJSON, Shapefile, KML, GPX или CSV. Встройте интерактивные карты на свой сайт». Как говорилось ранее, на многое из заявленного могут накладываться ограничения в бесплатной версии продукта, а для полноценного пользования ресурса необходимо производить оплату по подписочной системе, что не совсем подходит для реализации долгосрочного проекта. Делая поправку на довольно низкий порог входа для новых пользователей, можно сказать, что использование «MapHub» в качестве демонстрационной версии также было рассмотрено, но в итоге из-за указанных ограничений пришлось отказаться от услуг данного сервиса.

Помимо описанных, существуют и другие подобные сайты, предоставляющие схожий функционал, но все они так или иначе основываются на платной модели построения и поддержания проектов. Далее будет рассмотрен отечественный опыт создания интерактивных карт и наиболее интересный, и полезный из изученных.

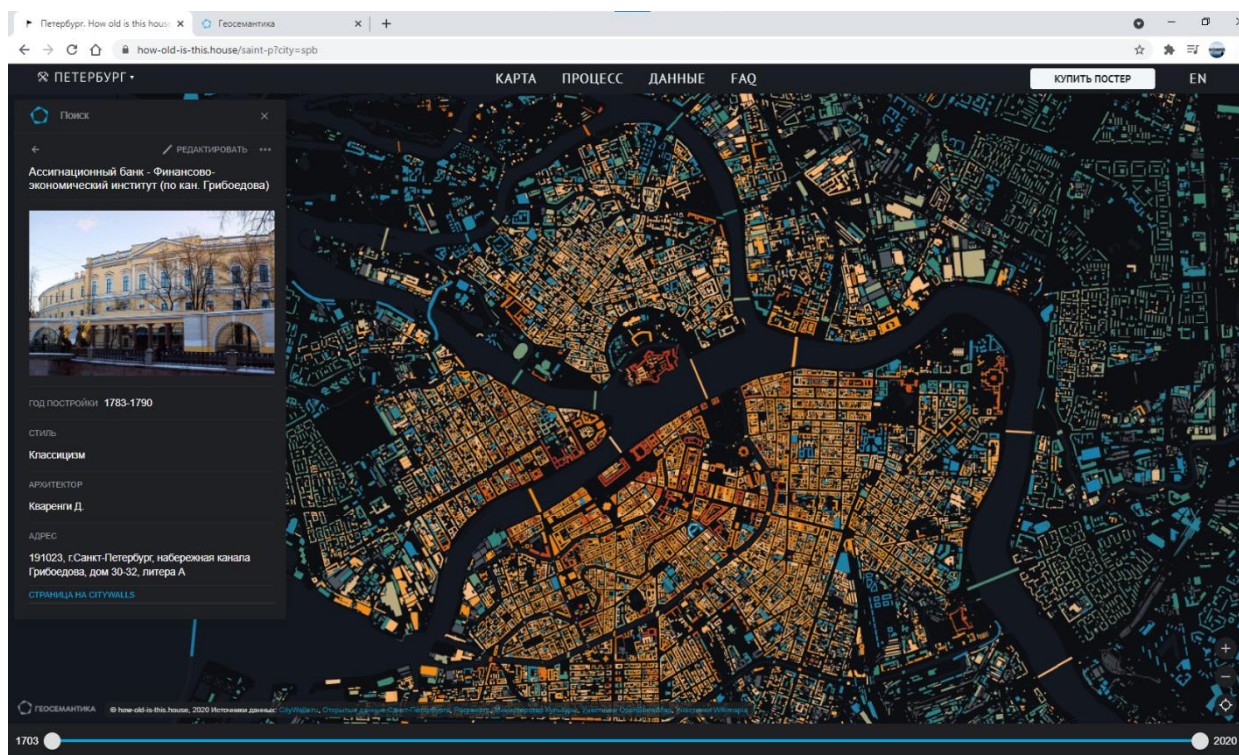


Рис. 2. Веб-карта возраста домов Санкт-Петербурга

Подобным образом выглядит интерактивная карта Санкт-Петербурга how-old-is-this.house, отображающая возраст, стиль, адрес и другую атрибутивную информацию о различных зданиях и строениях. Необходимо отметить грамотный и приятный дизайн, наглядную графику, большие и информативные всплывающие окна (рисунок 2). Важный пункт, который стоит обратить внимание в данном примере – это адаптация сайта с интерактивной картой не только под браузеры ПК, но и мобильных устройств. [9]

Изученные материалы о геодезических и картографических работах, проводимых на территории города Санкт-Петербурга, послужили основой для формирования баз геоданных ресурса [1-4]. Рассмотренные возможности веб-картографии и анализ существующих примеров интерактивных карт [5-9], помогли определиться с выбором платформы для реализации проекта, подчеркнуть основные достоинства и недостатки имеющихся в сети проектов и учесть их в своей работе.

Создание интерактивной карты

Далее описывается процесс создания адаптивного [13] веб-сайта с интерактивной картой. Основываясь на предоставляемом порядке действий и рекомендациях автора работы, имеется возможность как редактирования и изменения проекта для усовершенствования и большего объема

наполнения информацией, так и создание интерактивной карты под иные нужны для других регионов и городов, где основной темой может являться уже не геодезия и картография, а другие исторические или неисторические объекты.

Безусловно, самым главным объектом внимания в данной работе является именно интерактивная карта, но она должна быть оформлена в удобную «обёртку», то есть сам сайт, на котором она будет размещена, предполагает практичность и адаптивность (а значит и автоматически подстраиваться под различные конфигурации устройств, порой сильно разнящихся в разрешении и соотношении сторон дисплеев).

Это означает, что сперва необходимо определиться с инструментами (рисунок 3), с помощью которых будет создаваться интерфейс веб-сайта. Базовым «строительным блоком», который определяет содержание и структуру веб-контента, является HTML (HyperText Markup Language – «язык гипертекстовой разметки»). Для описания внешнего вида документа (веб-страницы) необходим CSS (Cascading Style Sheets) – это код, который используется для стилизации веб-страницы. А основным инструментом для придания карте интерактивности, а веб-сайту адаптивности в нашем случае будет JavaScript – это мультипарадигменный язык программирования (он поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили, является реализацией спецификации ECMAScript 6. JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений).



Рис. 3. HTML, CSS и JavaScript, основные инструменты для создания веб-сайта

Для написания программной части нашего проекта необходим текстовый редактор, а лучшим решением будет IDE (Integrated development environment или же ИСР - интегрированная среда разработки), также известная как единая среда разработки, ЕСР – комплекс программных средств, используемый программистами для разработки программного обеспечения (ПО). Одним из наиболее функциональных и распространённых на данный момент продуктов для разработки и создания веб-сайтов является Visual Studio Code [14] – редактор программного кода, разработанный Microsoft для Windows, Linux и macOS. Позиционируется как «лёгкий» редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений.

Определившись с тем, где будет происходить основной процесс написания программного кода, осталось так же определиться и с главным «фреймворком» (framework – каркас, структура), программной платформой, определяющей структуру программной системы (программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта). После изучения доступных вариантов, автором работы было выяснено, что в нашем случае лучшим образом подходит «фреймворк» Bootstrap (getbootstrap.com) [15].

Bootstrap – это свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML- и CSS-шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения. Bootstrap использует самые современные наработки в области CSS и HTML. Стоит понимать, что в отличие

от библиотеки, которая объединяет в себе набор близкой функциональности, – «фреймворк» содержит в себе большое число разных по тематике библиотек.

«Фреймворк» отличается от понятия библиотеки тем, что библиотека может быть использована в программном продукте просто как набор подпрограмм близкой функциональности, не влияя на архитектуру программного продукта и не накладывая на неё никаких ограничений. В то время как «фреймворк» диктует правила построения архитектуры приложения, задавая на начальном этапе разработки поведение по умолчанию – «каркас», который нужно будет расширять и изменять, согласно указанным требованиям (пример программного фреймворка – С.М.Ф. (Content Management Framework), а пример библиотеки – модуль электронной почты).

Далее происходило создание основной части html сайта. Для удобства и дальнейшего использования во время написания программного кода всё строго форматировалось и оставлялись комментарии. Если говорить о структуре html документа, то она получилась следующая:

- 1) Сперва задаются основные параметры веб-сайта;
- 2) Далее подгружаются файлы стилей (CSS) и иконки, отображающиеся в браузере;
- 3) Шапка сайта (кнопка вызова боковой панели, справка, а также панель инструментов и строка поиска);
- 4) Боковая панель для отображения видимых в области объектов (с функцией сортировки в алфавитном либо по возрастанию и в обратном порядке);
- 5) Прогресс загрузки веб-страницы (отображается пока идёт загрузка на устройство);
- 6) Окно со справкой (описание проекта, обратная связь, дисклеймер, ссылки на исходные данные, полученные из открытых источников);
- 7) Окно с легендой карты;
- 8) Окно свойств объекта, появляющееся при нажатии.

Правильным считается скрипты писать в конце html документа (веб-страницы), так как чтение и выполнение программы происходит построчно, и она не сможет обратиться к элементу, который ей ещё не известен.

Также были написаны тестовые разделы с авторизацией и загрузкой данных с веб-сайта. В данный момент они закомментированы и не являются активными, но при необходимости ими можно воспользоваться в любой момент.

Составление картографической основы веб-карты

Одним из наиболее важных компонентов при создании любой карты, включая веб-карты, является её картографическая основа. Для разрабатываемой интерактивной карты необходимо было выбрать основу таким образом, чтобы она не была броской и не переводила внимание пользователей с главных объектов. Она должна быть дополняющим элементом, выполняющим лишь вспомогательную роль, отображая необходимый минимум картографической информации. Главными элементами веб-карты являются векторные типы данных, изображающиеся в виде маркеров и полилиний и полигонов.

Для создания веб-карты была выбрана картографическая JavaScript библиотека Leaflet, которая позволяет использовать базовые слои, хранящиеся на серверах, и находящиеся в открытом доступе (OpenStreetMap, Mapbox, ESRI и др.). Базовый слой карты представляет собой набор тайлов (большое количество разделенных изображений (размером 256x256 пикселей), составляющих полную картину обширной территории. Данная технология позволяет отображать только определенную наблюдаемую область карты, не нагружая оперативную память и сетевой трафик дополнительной загрузкой. В зависимости от масштаба карты, отображается соответствующий набор тайлов.

Подобным же способом подгружаются выбранные для работы базовые слои карты – CartoDB, OpenStreetMap Standard, 2GIS, ESRI Topo, ESRI World Street Map, Mapbox Streets и пару разных, предоставляющих спутниковые снимки, слоёв Mapbox Satellite и ArcGIS Imagery. Столь большой список обусловлен тем, что пользователю предоставляется выбор между картографическими основами («подложками») разной степени детальности и цветовой палитры. Таким образом пользователь может подобрать наиболее приятный и подходящий под его цели слой.

Формирование группы слоёв с историческими планами

Полученные от Санкт-Петербургской Ассоциации Геодезии и Картографии планы города Санкт-Петербурга (в виде растровых изображений в высоком разрешении) были использованы для их наложения и публикации на веб-сайте с интерактивной картой.

Привязку растров можно выполнить несколькими способами. В данной работе она осуществлялась в бесплатном геоинформационной системе QGIS и её Российском варианте исполнения NextGIS QGIS, используя модуль привязки растров GDAL. В первую очередь производится импорт планов в рабочем окне модуля. Начало координат растра по умолчанию находится в левом верхнем углу (координаты по оси X возрастают слева направо, а координаты по оси Y сверху вниз). Далее на изображении и на карте проставляются соответствующие друг другу точки для дальнейшей трансформации растра. Тип трансформации был определён как полиномиальный.

Нелинейные преобразования – это преобразования второго и более порядков. Данные преобразования могут частично исправлять нелинейные искажения. Преобразования второго порядка могут быть использованы для преобразования данных из географической системы координат в прямоугольную для таких целей как преобразования данных больших областей (например, для учета кривизны Земли), так же для точной привязки искажённых по разным причинам данных (например, из-за искажений линз камеры, некачественно отсканированных материалов) и др. (рисунок 4).

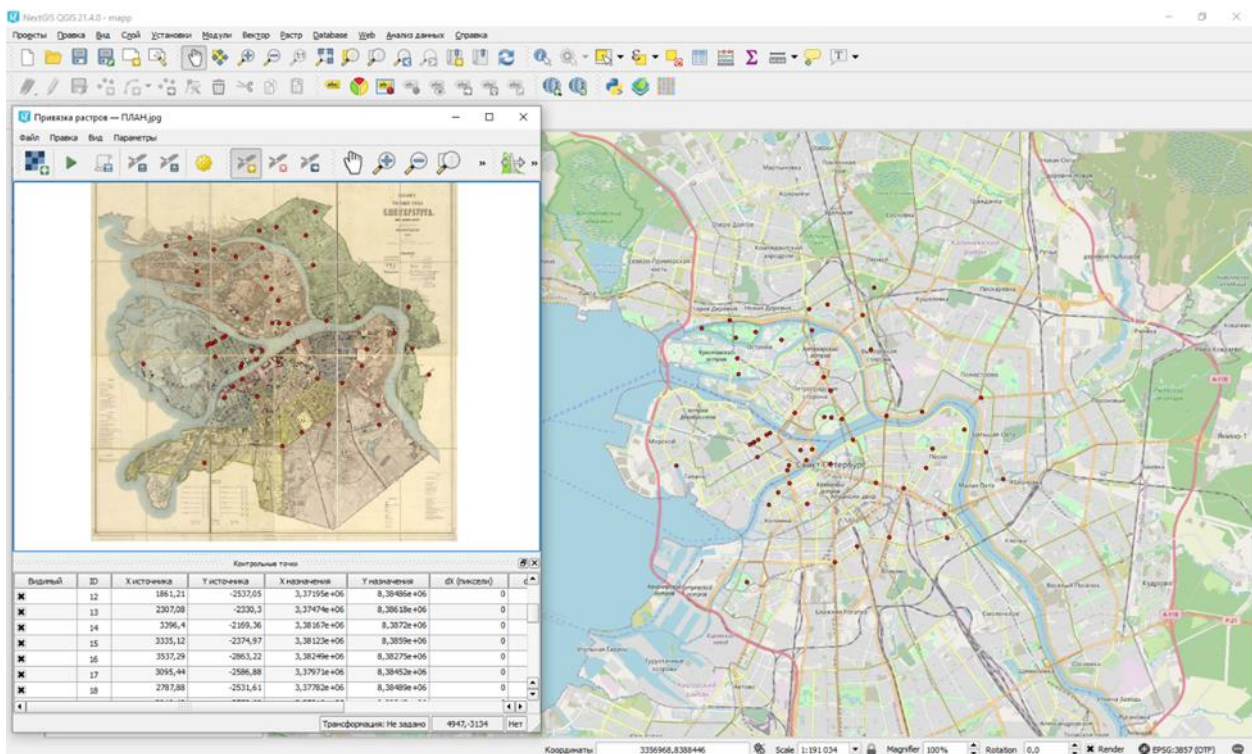


Рис. 4. Окно привязки растрового изображения в NextGIS QGIS

Для осуществления полиномиального преобразования второй степени необходимо указать не менее 6 контрольных точек (в данном случае на каждый растр приходилось не менее 50 точек привязки).

В прошлом на многих территориях отсутствовала как таковая застройка (современные Калининский район, Приморский район и др.). Следовательно, привязка осуществлялась по таким «твердым» точкам как каменные и кирпичные здания в старых районах города и сооружения, не менявшие своей конфигурации до настоящего момента (контуры зданий, мосты, набережные, береговые линии рек) (рисунок 5).

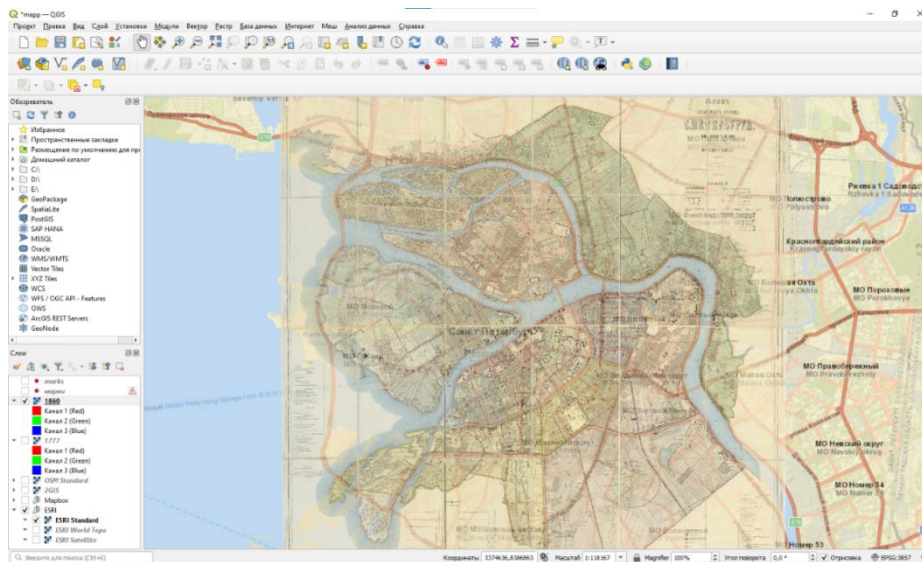


Рис. 5. Трансформированный растровый файл на современной картографической основе

Для публикации интерактивных карт в интернете наиболее часто используется проекция EPSG:3857 (Веб-Меркатор встречается в наиболее распространенных картографических веб-приложениях – Google, Bing, OpenStreetMap и др.).

Путем всех вышеописанных преобразований план Санкт-Петербурга 1860 года был успешно интегрирован в интерактивную веб-карту. Аналогичными же операциями был добавлен план 1777 года. Следовательно, что и в случае с другими планами города разных лет, можно продолжать добавлять всё больше карт и планов по необходимости просто опираясь на описанный порядок действий.

Формирование групп слоёв с точечными и линейными объектами

В созданном ранее проекте QGIS (это необязательно, можно создать новый, но основные параметры должны быть идентичны), создаётся слой с точечными объектами (рисунок 6). Таблицы атрибутов заполняются различными сведениями.

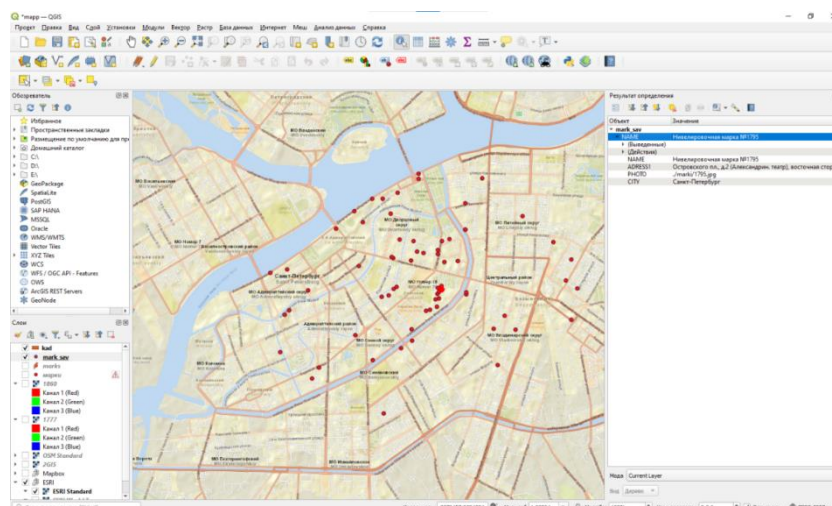


Рис. 6. Создание слоя с точечными объектами карты в QGIS

Аналогичным образом создаётся слой с линейными объектами. В уникальные линейные объекты входят: Западный Скоростной Диаметр, Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений и Большой Обуховский (Вантовый) мост. Они векторизовались по соответствующим им уже имеющимся элементам на картографической основе (рисунок 7).

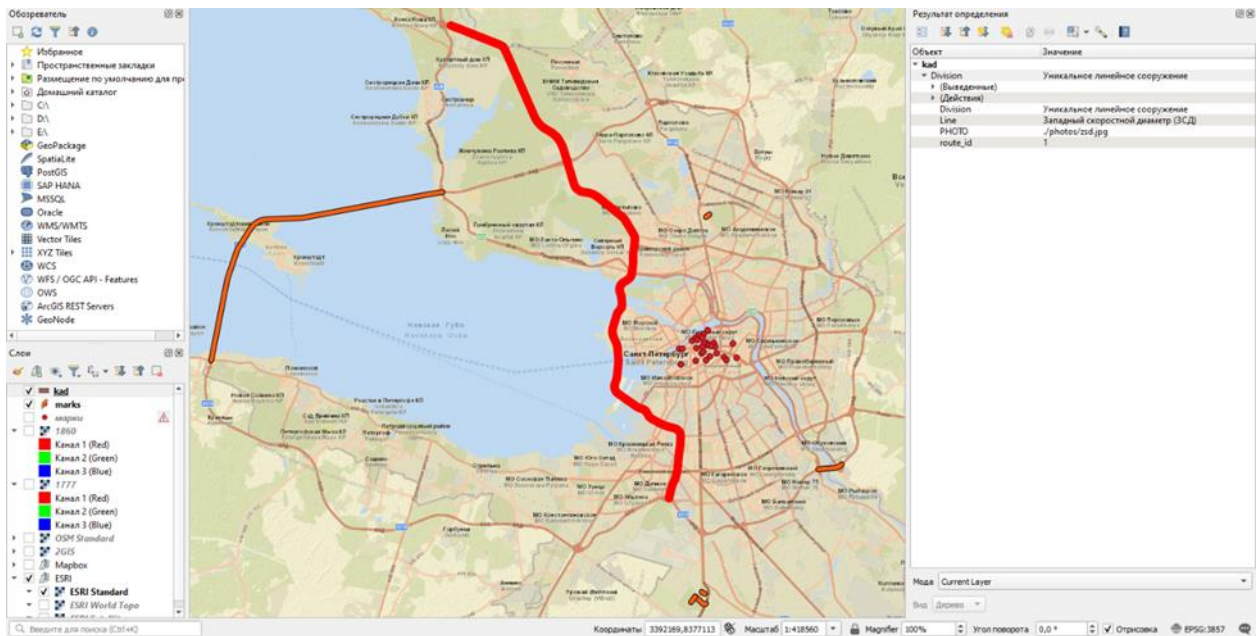


Рис. 7. Создание слоя с точечными объектами карты в QGIS

По окончании процесса формирования баз геоданных, каждый слой, как точечных, так и линейных объектов следовало экспортировать в соответствующие форматы. Для обоих слоёв (точечных и линейных объектов) выходным форматом данных был выбран компактный и довольно распространённый формат GeoJSON.

Экспорт линейных объектов было решено так же произвести в формат GeoJSON, написанный на основе формата JSON. Он позволяет отображать сложные примитивы с географической привязкой, такие как полилинии, полигоны с содержащимися в них атрибутами. GeoJSON достаточно распространён среди различных, как веб-ресурсов, так и Географических Информационных Систем (практически универсальный формат для представления геопространственных данных). Выходной системой координат, как и для точечных объектов, выбрана WGS84.

Затем GeoJSON файлы импортируются в исходный программный код веб-карты. Далее было необходимо проверить данные на корректность, так как хоть GeoJSON стандартизован, но различия по структуре всё-таки могут встречаться. Проведя оптимизацию внутри файлов, можно переходить к следующему этапу, а именно – подключение GeoJSON путём преобразования в обычные JSON файлы в программном коде для активации слоёв и всплывающих окон с именами, характеристиками и фотографией с описанием. Три линейных объекта объединены в слой «Уникальные линейные сооружения». Для задания цвета линиям создаётся небольшой словарь, где в «HEX» формате указывается уникальный номер элемента и параметр, по которому следует отнести его к тому или иному объекту на карте.

Для отображения полученной информации используется плагин Leaflet.GeoJSON и любой иной плагин для Leaflet, опубликованный на официальном сайте веб-библиотеки, он свободно распространяется и может быть использован разработчиками и пользователями. В коде веб-карты к нему был прописан путь, функция и запрос к файлу.

Плагин Leaflet.GeoJSON позволяет подгружать атрибутивные данные, из таблиц используя для этого AJAX запросы. В результате, во всплывающем окне какого-либо объекта возможно отображение значения поля и его атрибутов.

Заключение

Изученные материалы о геодезических и картографических работах, проводимых на территории города Санкт-Петербурга, послужили основой для формирования баз геоданных ресурса.

Рассмотренные возможности веб-картографии и анализ существующих примеров интерактивных карт, помогли определиться с выбором платформы для реализации проекта, подчеркнуть основные достоинства и недостатки имеющихся в сети проектов и учесть их в своей работе.

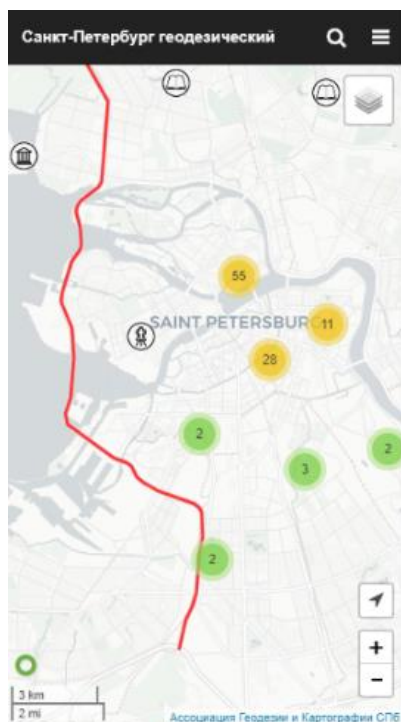


Рис. 8. Макет мобильной версии

С помощью технических средств веб-картографической библиотеки Leaflet удалось реализовать задачу по составлению интерактивной карты. Данная платформа стремительно развивается, проста в освоении, доброжелательна как к разработчику, так и к пользователю, и может быть использована в различных областях веб-картографии.

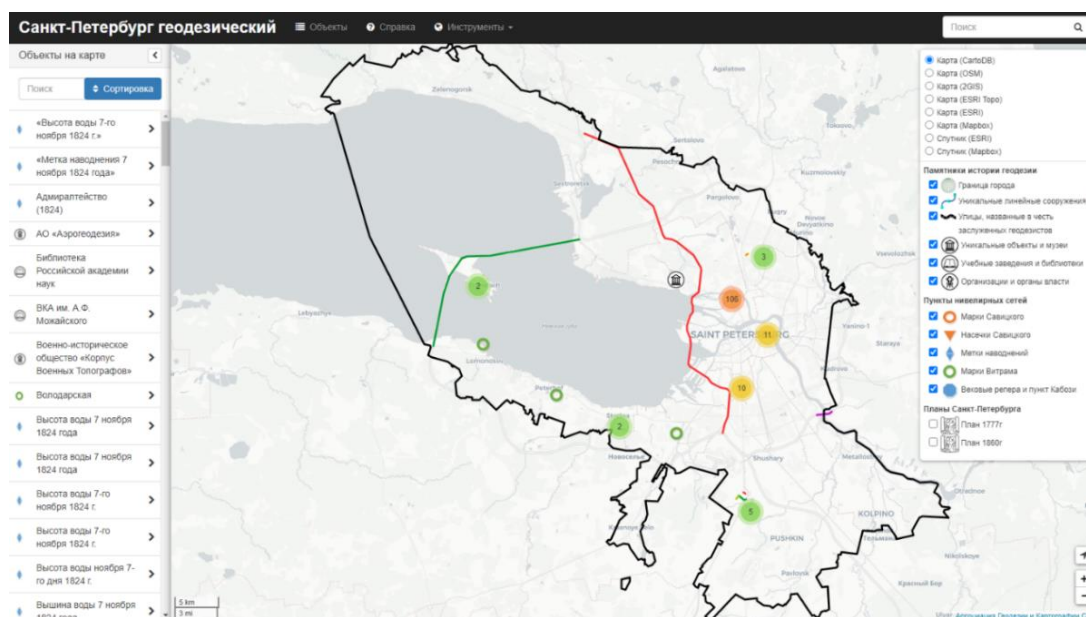


Рис. 9. Скриншот интерактивной карты

В результате выполнения работы была достигнута ее основная цель – создание интерактивной карты, поставленные задачи успешно выполнены. По итогам работ был разработан интернет-сайт, включающий в себя элементы геоинформационной системы.

На разных этапах работы было сделано следующее:

1. Обработаны исходные данные;
2. Созданы геоинформационные слои с атрибутивной информацией;
3. Сайт опубликован в сети Интернет, имеет постоянный URL <http://spbgeo.xyz/>.

Особое внимание уделено обеспечению кроссплатформенности, так как наиболее удобно всегда иметь возможности воспользоваться интерактивной картой как находясь на местности (с помощью мобильного устройства (рисунок 8), так и в офисе или из дома (через стационарный компьютер или ноутбук (рисунок 9)). Создание подобного ресурса может сыграть важную роль в популяризации истории развития геодезической и картографической отрасли.

В заключении хочется подчеркнуть, что у проекта ещё есть перспективы роста и расширения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов В. И., Малова Т. И. - Геодезические и картографические работы ФВ Бауера в связи с катастрофическим наводнением Невы - 1777 г.
2. Савицкий М.А. - Записка об исследованиях относительно местности города С. Петербурга, произведенных по поводу предположенного составления проекта для отвода нечистот из города и для устройства в оном мостовых. Санкт-Петербург: тип. т-ва "Обществ. польза" - 1882 г.
3. Витрам Ф.Ф. - Нивелировка между Кронштадтом и С.-Петербургом в 1892 году. Санкт-Петербург: тип. Мор. м-ва - 1894 г.
4. Капцюг В.Б. - Центр пункта «Кабози» астрономо-геодезической сети СССР. Научный паспорт памятника истории науки и техники. – Л.: Л.О. ИИЕиТ - 1983 г.
5. <https://storymap.knightlab.com> – StoryMapJS: официальный сайт - 22.02.2022
6. <https://maphub.net> – MapHub: официальный сайт - 22.02.2022
7. <https://www.spb-guide.ru/map.htm> – СПбГид.рф: карта Санкт-Петербурга - 22.02.2022
8. <https://www.etovidel.net/sightsmap.php> – Карта достопримечательностей - 22.02.2022
9. <https://how-old-is-this.house> – Карта возраста домов: официальный сайт - 01.10.2021
10. <https://gis-lab.info/qa/webgis.html> Дубинин М. Ю., Костикова А. М. Веб-ГИС //Компьютера. – 2008. – Т. 33. – №. 749. – С. 09. - 22.02.2022
11. <https://openlayers.org/> – OpenLayers: официальный сайт - 22.02.2022
12. <https://leafletjs.com/> – Leaflet – JavaScript библиотека для создания интерактивных карт: официальный сайт - 22.02.2022
13. https://ru.wikipedia.org/wiki/Адаптивный_веб-дизайн - 22.02.2022
14. https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code – Wikipedia contributors, “Visual Studio Code” Wikipedia, The Free Encyclopedia - 22.02.2022
15. <https://bootstrap-4.ru/docs> – Русифицированная документация, Bootstrap - 22.02.2022

CREATING AN INTERACTIVE MAP OF THE BALTIC REGION ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG

¹Voitkov Anatoliy Dmitrievich, a Master's student in the field of Ecology and Nature Management

²Bogdanov Anatoliy Stanislavovich, President of the Association of G&K

²Tjurin Sergey Vyacheslavovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Cartography and Geoinformatics Department

¹Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, e-mail: voitkovanat@mail.ru

²Association of Geodesy and Cartography, Saint Petersburg, Russia, e-mail: agikspb@mail.ru

³Association of Geodesy and Cartography, Saint Petersburg, Russia, e-mail: s.tjurin@spbu.ru

In recent years, there has been a trend in the development of web mapping. Previously, such applications were used only to display primitive graphics, but now you can see apps with a sufficient set of functionality, support for various spatial data models, visualization of a large amount of information, including from databases. This paper describes the process of creating an adaptive website with an interactive map of the Baltic region based on the collected historical cartography data of Saint Petersburg.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОГО ВУЗА

¹Кикоть Евгения Николаевна, д-р пед. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий

²Розен Нина Борисовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Институт цифровых технологий, Калининград, Россия,
e-mail: ¹evgeniakikot@yandex.ru; ²nbrozen@yandex.ru

Проанализировано состояние цифровизации рыбохозяйственной отрасли и определена необходимость изменения педагогических технологий для подготовки специалистов при изучении дисциплин информационного цикла. Эффективность обучения и повышение мотивационной составляющей предлагается достигать за счет внедрения кейсов, в том числе исследовательских. Особое значение такие кейсы приобретают при изучении внедрения информационных технологий в специальности. Приведены примеры подобных кейсов, разработанных для разных специальностей БГАРФ.

В рыбной отрасли идет процесс внедрения современных информационных технологий, которые изменяют распределение, обмен и потребление продукта рыбохозяйственной деятельности. Цифровая экономика, основанная на достижениях информационных и коммуникационных технологий, значительно повышает эффективность ее функционирования.

В приказе Федерального агентства по рыболовству от 12 октября 2009 г. № 896 была утверждена концепция внедрения и использования информационных технологий в деятельности Росрыболовства.

Обзоры и отчеты по результатам этой деятельности фиксируют не очень быстрый, но вполне определенный тренд по системному построению информационной инфраструктуры отрасли. Эта задача затрагивает не только цифровизацию центрального аппарата Росрыболовства, но и включает информатизацию всех подведомственных организаций и включает в себя формирование корпоративной электронной почты; ведомственной телефонной сети и системы видео-конференцсвязи, подсистем для обеспечения информационной и технологической безопасности, построение системы электронного документооборота и ряда других подсистем.

Большие сдвиги наметились и во внедрении цифровизации в работу каждого специалиста, занятого в отрасли на основе методов и средств автоматизации, систем управления разного уровня, включающих самые последние достижения, в том числе на основе искусственного интеллекта. Последнее приводит к необходимости при подготовке специалистов рыбохозяйственного комплекса особое внимание уделять возрастающей роли дисциплин информационного блока. Вместе с тем это должно выполняться в рамках той же сетки часов. Решение этой задачи возможно только на основе последних достижений информационных технологий, применяемых в педагогической практике и разработки на их основе новых подходов в профессиональной подготовке специалистов рыбохозяйственного комплекса.

Одним из таких подходов является Всемирная инициатива CDIO анонсирует переход «от доминирования формально-логических знаний и способов обучения к органичному сочетанию интуиции и дискуссии» [1,2,3], что требует от преподавателя применения современных инновационных технологий и дополнительных творческих усилий. Дополнительным требованием является необходимость моделирования профессиональной деятельности, для обеспечения приобщения к специальности, начиная с первых курсов обучения в ВУЗе. Таким образом, образовательная среда должна содержать инструменты, обеспечивающие такой подход.

В многокомпонентной структуре повышения эффективности обучения все его формы, повышающие мотивационную составляющую, считаются наиболее перспективными и значимыми. Таковыми формами, особенно на первых курсах обучения, могут являться такие инструменты как проектное обучение и кейс-технологии, последнее и является предметом изучения в данной работе. Особенное внимание в исследовании уделено совершенствованию самих кейс-технологий на основе применения в них достижений информационных технологий.

В нашем исследовании мы придерживаемся положения о том, что кейс-технологии относятся к активным методам обучения. Они основаны на рассмотрении решения проблемных ситуаций, смоделированных на основе практических ситуаций, связанных с будущей деятельностью курсантов и содержащих некоторую проблему. Цель - это повышение заинтересованности и самостоятельности курсантов и студентов в рамках образовательного процесса. Эти технологии относятся к современным инновационным педагогическим технологиям, в которой курсанта мотивируют к самостоятельному поиску информации, связанной с будущей профессией, приобретению знаний, групповому взаимодействию. Здесь студенту приходится не только знакомиться с будущей профессиональной деятельностью, но и иметь дело с настоящей проблемой, существующей в реальной ситуации. Эти технологии позволяют теоретические положения увязать с реальными ситуациями, способствует активному усвоению знаний, приобретению навыков сбора, обработки и анализа информации, характеризующей различные стороны ситуации. Несомненным плюсом является необходимость поиска нетривиальных путей решения и формирование понимания, что в практике возможно отсутствие единственно правильного решения.

Это позволяет овладеть приемами и профессиональными навыками для решения проблемы, значимой для его будущей профессиональной деятельности, и, как правило, требующей знаний из различных изучаемых дисциплин, т.е. носящий междисциплинарный характер.

Анализ научных источников по данной проблеме показал, что применение кейс-технологий является одним из перспективных направлений в современном инженерном образовании. Вместе с тем, данная тематика в морском образовании пока не нашла широкого применения. Это обусловлено спецификой решаемых задач и приобретением необходимого практического опыта, а также необходимых теоретических знаний в своей специализации после прохождения морской практики на третьем курсе.

В рамках данной работы исследовались структура информационных технологий в рамках разных специализаций Морского ВУЗа и возможности практического применения кейс-технологий для изучения информационных дисциплин для курсантов и студентов БГАРФ разных специализаций и курсов.

Обучающие, практические и исследовательские кейсы, применяемые при обучении студентов и курсантов специальностей «Информационные технологии управления транспортными процессами» и «Информационные технологии на автомобильном транспорте» разрабатывались на основе проблемных ситуаций и рабочих моментов, связанных с их учебной и практической деятельностью. Прежде всего, это задачи, в которые заложены противоречия в формулировке и содержании, позволяющие расширить имеющиеся представления о событиях, предметах и явлениях.

Мы использовали также управленческие исследовательские проекты по внедрению современных устройств, по совершенствованию технологии организации работы.

От студентов требовалось обосновать выбор темы, сформулировать цели, а также разработать и описать последовательность действий.

Последовательности действий включала:

- описание выявленного противоречия между существующим положением и требованиями современности, формирование на этой основе проблемной ситуации;
- обозначение цели того как должна измениться ситуация, к какому состоянию прийти;
- описания всех условий, значимых для изменения ситуации, включая как благоприятные, так и неблагоприятные;
- далее разрабатывалась последовательность управленческих действий, и описание необходимых для этого ресурсов, требующие выделить основные свойства, способствующие использованию ресурсов.

Были предложены кейсы проектных заданий по направлениям умный город и безопасность, умный порт, беспилотный транспорт и логистические системы.

Тематика проектов по направлению «Умный город и его безопасность» включали разработку программно-аппаратный комплекс для регулировки движения на перекрёстке, разработку мер обеспечения и соблюдения правил перехода пешеходами улиц, использование электромобилей для перевозок по городу.

Кроме того, предлагалось изучить возможности использования летательных аппаратов, которые увеличат возможности передвижения по городу. Разработать правила управления потоками таких транспортных средств как электромобили и летательные аппараты. Создать протоколы работы городских диспетчерских служб для руководства движением усложнившейся городской транспортной системы.

По направлению исследований беспилотный транспорт и логистические системы исходили из того, что транспортные проблемы современного города трудно решить только оптимизацией транспортной сети. Поэтому в исследовании требовалось проанализировать существующие перспективные технические решения применения электротранспорта в условиях современного города и разработать модель навигации в современном городском пространстве. Предполагается использование существующих средств навигации и элементов искусственного интеллекта для контроля безопасности.

Несколько другое направление было выбрано при изучении дисциплины «Информационные технологии управления» для курсантов, обучающихся по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Кейсы, представленные в данной дисциплине, также посвящены решению проблемных ситуаций, связанных со специальностью. Их особенностью является поиск тех новых информационных технологий, которые только начинают внедряться и являются новыми не только в данной специальности.

В рамках рассмотрения некоторой проблемы, курсантам предлагается не только изучить возможности ее решения с помощью современных информационных технологий, но и описать преимущества каждого метода, а также ограничения для его применения.

Благодаря этому, курсанты получают целый комплекс методов для решения проблемной ситуации, изучить их, проанализировать все плюсы и минусы их применения, сделать вывод об их практической значимости.

В качестве примера рассмотрим кейс, посвященный проблеме выбора частоты передающего устройства. Этот вопрос является одной из основных в задачах радиосвязи, телекоммуникаций и морской радиосвязи в частности.

Исходя из современной теории, курсантам известно, что при резком росте количества новых абонентов радиосвязи, классические методы распределения частотного диапазона неэффективны. Предлагается провести поиск новых идей, которые позволяют решить эту задачу на основе передовых информационных технологий, в том числе на основе алгоритмов искусственного интеллекта.

Изучение данной проблемы приводит курсантов к исследованиям, выполненным на основе использования генетического алгоритма [5,6,7], имитации этого метода на основе электронных таблиц и возможностям усовершенствования радиопередающих устройств на этой базе. Кроме того, изучаются особенности данного метода, к которым относятся:

- итерационный характер;
- вероятностный, а не строго детерминированный подход.
- обработка происходит с закодированными данными, а не напрямую с ними, что вносит погрешность.

Таким образом, у курсантов не только формируется представление об одном из методов искусственного интеллекта, но и представление о применении в специальности.

Вторым примером решения данной проблемы стало изучение, в рамках кейса, концепции когнитивного радио.

Эта часть кейса позволяет курсантам познакомиться с примером автоматизированной адаптивной системы с разными параметрами адаптации. В этом случае автоматически может изменяться мощность передатчика, рабочая частота радиолинии, скорость передачи дискретных сообщений, диаграммы направленности антенн. Кроме того, может меняться распределение трафика между абонентами и настраиваться время выхода в эфир.

Концепция реализации данной системы приводит к изучению курсантами классической схемы системы поддержки принятия решений с использованием базы знаний.

Работа когнитивного радио начинается с блока, который определяет, какую адаптацию надо произвести. Подсистема обучения накапливает знания, полученные из накопленной информации о занятости канала, вероятности ошибки в канале. При этом база знаний может функционировать как в режиме: «Определение состояния радиоэффира» так и в режиме «Осуществление действий по изменению параметров системы» [8,9,10].

Применение алгоритма обучения позволяет изменять сведения о состоянии радиоэффира так и список доступных действий [11,12].

Таким образом, происходит не только изучение курсантами стандартной схемы новой информационной технологии, но и самостоятельный поиск возможных модификаций такой системы, вызванной функциональными особенностями, изучение новой идеологии распределения радиочастот.

Приведенные примеры позволяют сделать вывод, что необходимость подготовки специалистов рыбохозяйственного комплекса к использованию современных информационных технологий, которые уже используются или планируются к использованию на рабочих местах, требует преобразования самой педагогической технологии и применения, в частности, исследовательских кейсов.

Их применение в рамках дисциплин информационного цикла влияет на формирование таких компетенций будущих специалистов как

- способность моделировать сложные цепочки социально-экономических связей;
- способность анализировать сложные социально-экономические и системы, выстраивать эффективные решения для конкретных задач;
- способность проанализировать условия достижения поставленной задачи;
- способность спроектировать целенаправленное управленческое воздействие на транспортные системы, развивающие эти системы и дающие возможность получения планируемого результата;
- умения подобрать средства и методы для решения поставленной задачи;
- умения спрогнозировать и оценить эффективность и результативность предлагаемого решения;
- умения самостоятельного изучения современных трендов применения современных информационных технологий, в том числе и методов искусственного интеллекта в своей специальности;
- способность выбора метода решения с учетом его ограничений;
- формирование современного видения места информационных технологий в будущей специальности.

Применение педагогической технологии позволяет повысить мотивацию обучающихся, оказать помощь в изучении новых информационных технологий, показать применение современных достижений в предметной области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вьюхин В.В. О качестве подготовки студентов Вуза [Электронный ресурс] // Новые информационные технологии в образовании. Материалы международной научно-практической конференции 1-4 марта 2011 года, Екатеринбург. Часть 1, При поддержке компании Microsoft ®. ООО – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/221/75221/files/nito2011-1.pdf>

2. Господарик Ю.П. Проблемы и перспективы дистанционного обучения истории [Электронный ресурс] // Педагогические и информационные технологии в образовании: электронный научно-методический журнал – №1. – Режим доступа: http://scholar.urc.ac.ru/ped_journal/numero1/pedag/art2.html (дата обращения 10.02.2013).

3. Ларионова И.М. Кейс-метод как современная технология личностно-ориентированного обучения [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://nsportal.ru/forum/biologiya/2012/06/14/keys-metod-kak-sovremennaya-tekhnologiya-lichnostno-orientirovannogo>

4. Что такое образовательный веб-квест? [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://project.457spb.ru/DswMedia/kvesttexnologiya.pdf>

Михальцова Е.В. Реализация генетического алгоритма для двумерных массивов с помощью VBA в Excel, М: Издательство МГУЭСИ, 2015. - 8с.

5. С. Ю. Дорофеев, Л.И. Бабак Организация универсальной программной системы для синтеза радиоэлектронных устройств на основе генетического алгоритма. Томск: В-Спектр, 2007. – 151-156с.

6. Генетические алгоритмы: [Электронный ресурс]. URL: <https://prog-cpp.ru/genetic/>. (Дата обращения: 29.04.2022).

7. Интегрированная мостиковая система надводных кораблей и судов. URL: <https://concern-agat.ru/produksiya/isbu/integrirovannaya-mostikovaya-sistema-nadvodnykh-korablej-isudov-ims.html> (дата обращения: 28.04.2019).

8. Силин А. Технология Software Defined Radio. Теория, принципы и примеры аппаратных платформ // Беспроводные технологии. 2007. № 2. С. 22–27.

9. Дулькейт И. В. Информационно-телекоммуникационные системы в глобализованном мире // Connect WIT. 2017. № 5-6. С. 74–79

10. Report ITU-R SM.2152 «Definitions of Software Defined Radio (SDR) and Cognitive Radio System (CRS)». URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0c/06/R0C060000560005PDFE.pdf (дата обращения: 28.04.2019).

11. Дулькейт И. В., Зачатейский Д. Е., Землянов И.С., Максимов А. А., Юрьев А. Н. Адаптивные системы ПВ/КВ радиосвязи как способ повышения безопасности мореплавания // Проблемы развития корабельного вооружения и судового радиоэлектронного оборудования. 2013. Вып. 2. С. 80–87.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN INNOVATION ACTIVITIES OF THE MARITIME UNIVERSITY

¹Kikot Evgeniya Nikolaevna, PhD, Associate Professor, Professor of the Department of Applied Mathematics and Information Technologies of the Institute of Digital Technologies of Kaliningrad State Technical University

²Rosen Nina Borisovna, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Information Technologies of the Institute of Digital Technologies of Kaliningrad State Technical University

^{1,2}FSBEI HE "KSTU", Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹evgeniakikot@yandex.ru; ²nbrozen@yandex.ru

The article analyzes the state of digitalization of the fishery industry and determines the need to change pedagogical technologies for training specialists in the study of information cycle disciplines. The effectiveness of training and an increase in the motivational component are proposed to be achieved through the introduction of cases, including research ones. Such cases are of particular importance when studying the introduction of information technologies in the specialty. Examples of similar cases developed for different specialties of the BSARF are given.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЯЗИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

¹Никишин Андрей Юрьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры энергетике

²Паршилкина Анна Алексеевна, ассистент кафедры цифровых систем и автоматики

³Тристанов Александр Борисович, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹andrej.nikishin@klgtu.ru

Рассматривается применение методов анализа данных для оценки связи между электропотреблением региональной энергосистемы на диапазоне в три года и данных метеорологической станции за тот же период с использованием существующих библиотек языка программирования Python. В качестве одного из параметров, помимо традиционного фактического электропотребления, авторами дополнительно вводится скорость изменения потребляемой мощности. Дается оценка уровня связи между этими параметрами и параметрами, характеризующими погодные условия в рассматриваемом регионе.

Введение

Для компаний, управляющих работой современных энергосистем, системных операторов, одним из наиболее актуальных вопросов является вопрос создания адекватных предсказательных моделей для планирования режимов работы энергосистемы и загрузки электрических станций различных типов [1]. Режим энергосистемы определяется режимом электропотребителей [2]. Они описываются так называемыми графиками нагрузки – графической зависимостью потребления электроэнергии от времени. Суточные графики являются основными и далее используются для построения недельных и годовых [3]. Традиционно их разрешение составляет один час, основываясь на многолетнем опыте эксплуатации энергосистем. Существует тенденция к увеличению разрешения до 30 минут и даже до 10 минут, особенно при организации управления спросом на электроэнергию [4], что провоцирует дальнейший рост объема данных и увеличение сложности их обработки.

Планирование производится на период до года. При этом в основном учитываются факторы, способные непосредственно повлиять на работу энергосистемы: уровень потребления электрической энергии (мощности), характеристики генерирующего и сетевого оборудования как действующего, так и планируемого к вводу, заявки на вывод его из эксплуатации, нормы расхода гидроресурсов при строительстве водохранилищ гидроэлектростанций [5]. Большой интерес представляет построение новых предсказательных моделей с использованием машинного обучения [6]. При этом учету метеорологических данных на наш взгляд внимания уделяется недостаточно. Для построения такого рода моделей и повышения их точности необходимо провести предварительный анализ и оценить влияние различных климатических факторов и рядов метеоданных на потребление электрической энергии в соответствующем разрешении.

В качестве исходных данных для проведения анализа используется набор данных – датасет – электропотребления региональной энергосистемы с получасовым разрешением за три полных года (показатель mean - среднее энергопотребление за 30 мин). В качестве показателя, альтернативного традиционно применяемому потреблению мощности в МВт а вторыми предлагается ввести в качестве ряда данных скорость изменения потребляемой мощности (speed - скорость изменения энергопотребления за 30 мин) В качестве климатических данных используется датасет, полученный с метеорологической станции, расположенной в том же регионе за тот же период и с тем же разрешением [7]. Состав набор данных с соответствующими обозначениями:

- T - температура воздуха (2м над уровнем земли, С);
- P0 - атм. давление на уровне станции (мм.рт.ст);
- P - атм. давление, приведенное к уровню моря (мм.рт.ст);
- U – относительная влажность воздуха (на высоте 2 м над землей);
- Ff - скорость ветра на высоте 10-12 м над уровнем земли, усредненная за 10 мин(м/с);
- DD - направление ветра на высоте 10-12 м над уровнем земли, усредненная за 10 мин(румбы);
- с - облачность (пример: Рассеянная, 40-50%, 690 м);
- VV - горизонтальная видимость (км);
- Td - температура точки росы на высоте 2 м над уровнем земли (С).

Авторами проверялась гипотеза о наличии корреляции между рядами набора данных по потреблению (потребляемая мощность и скорость изменения потребления) и метеорологическим данными на том же промежутке времени. Наличие такого рода связей позволяет использовать их в дальнейшем при построении предсказательных моделей с использованием методов машинного обучения [8]. Также рассматривалась гипотеза о наличии упорядоченных групп – кластеров в координатах рассмотренных рядов относительно данных по электропотреблению (потребляемая мощность и скорость изменения потребления).

Методы

Перед началом работы наборы данных были очищены от выбросов на основании ряда предположений. В частности, набор климатических данных содержал пропущенные элементы, которые были заполнены предыдущими значениями. Согласно данным системного оператора региональной энергосистемы, скорость набора и сброса нагрузки в энергосистеме не превышает 200 МВт/ч, все значения, превышающие этот пороговый показатель были приняты за выбросы. После проведения первичной очистки данных признак «облачность» был удален поскольку он содержит 1156 уникальных значений, содержащих информацию о типе облаков и их высоте. Также был удален признак P - атм. давление, приведенное к уровню моря, поскольку P0 и P мультиколлинеарны.

В качестве методов анализа используются традиционные, реализованные библиотеками на языке программирования Python, а именно построение распределения признаков, попарные корреляции каждого признака, кластерный анализ по выбранным признакам. Анализ наличия кластеров в данных проводился по алгоритму k-средних [9]. Оптимальное количество кластеров определяется с использованием инерции [10].

Результаты

Диаграммы размаха и распределение для ряда значений потребляемой мощности и скорости изменения нагрузки приведены соответственно на рисунке 1 и рисунке 2. По признаку потребляемой мощности выбросы в данных не наблюдаются, распределение не является нормальным. По признаку скорости изменения нагрузки наблюдаются выбросы, это значения за пределами 25% перцентиля минус 1.5 от межквартильного размаха (МКР) и 75% перцентиля плюс 1.5 от МКР. Распределение является нормальным. Аналогичные диаграммы были построены для всех доступных рядов данных. Графики плотности распределения показывают отсутствие нормального распределения по этим рядам.

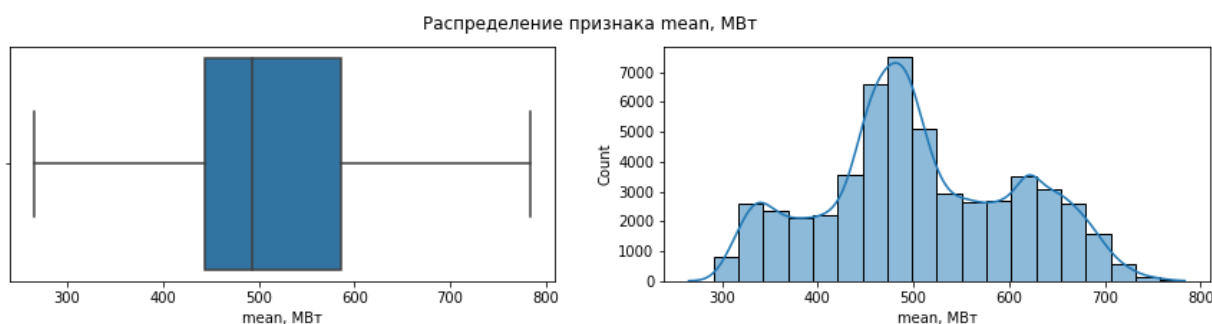


Рис. 1. Диаграмма размаха (слева) и распределение потребляемой мощности (справа)

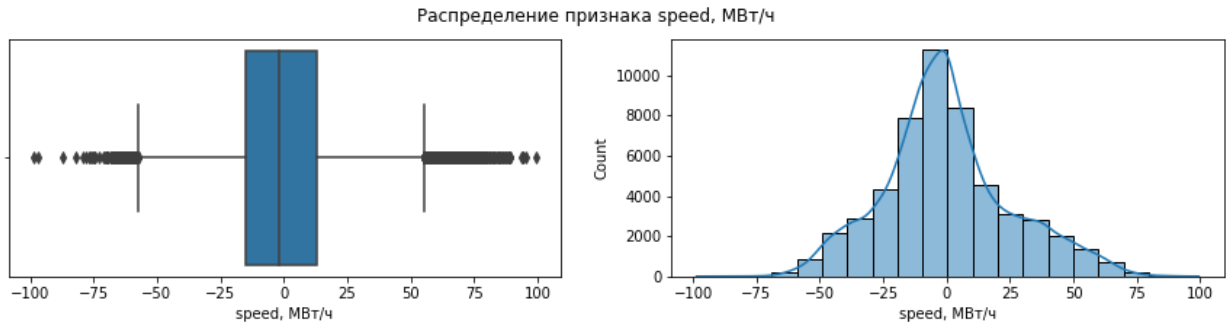


Рис. 2. Диаграмма размаха (слева) и распределение скорости изменения нагрузки (справа)

Для оценки связи между рядами данных был проведен попарный корреляционный анализ результаты которого показаны на рисунке 3.

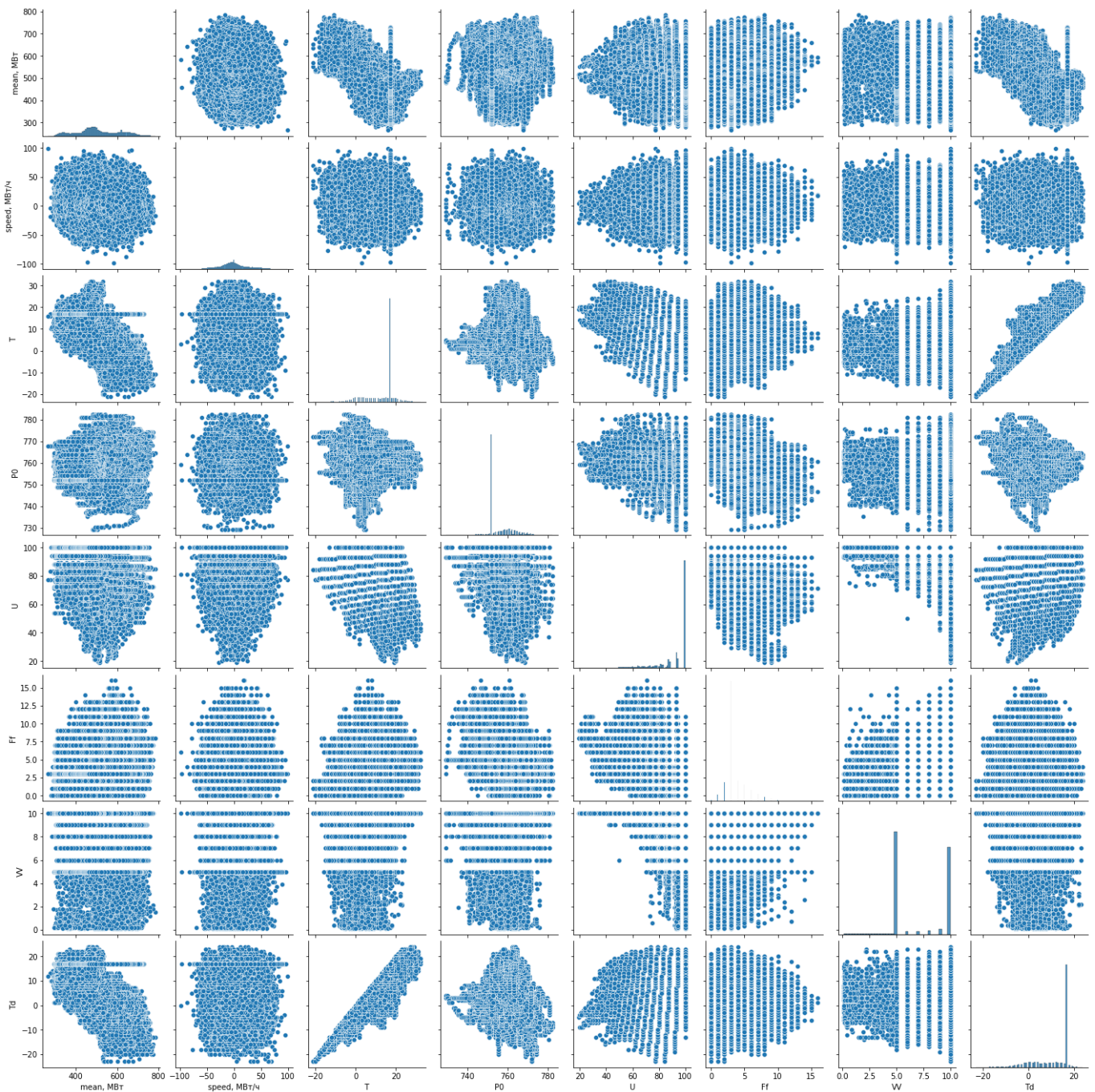


Рис. 3. Диаграммы попарных корреляций рядов из набора данных

В более удобной форме, матрица коэффициентов корреляции, результаты расчета показаны в левой части рисунка 4. Основываясь на приведенном расчете, можно сказать, что скорость изменения нагрузки очень слабо связана с погодными условиями. Ожидаемо, среднее электропотребление за 30 минут высоко коррелирует с температурой, корреляция отрицательная. Интересным фактом является корреляция (хоть и слабая) между энергопотреблением и скоростью ветра (правая часть рисунка 4). Скорость изменения нагрузки практически не коррелирует ни с каким другим параметром.

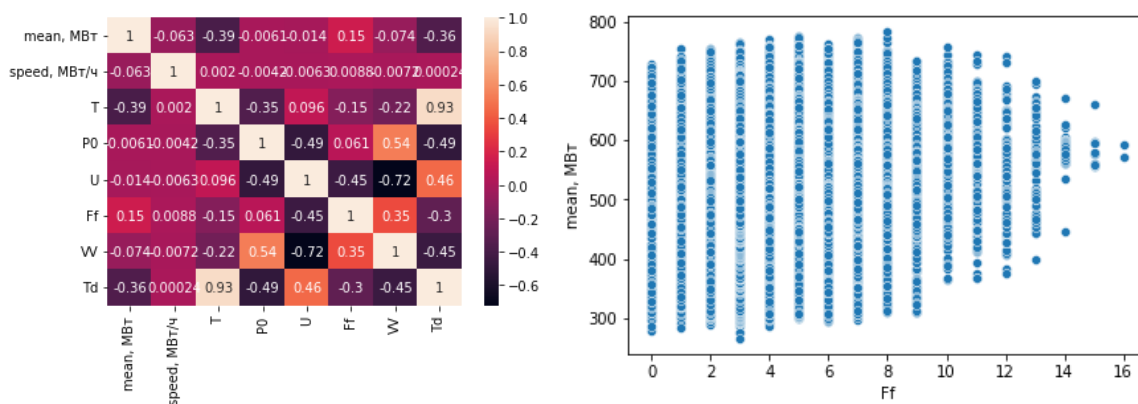


Рис. 4 Матрица корреляции (слева), распределение данных по электропотреблению в координате скоростей ветра (справа)

Интерес представляет оценка наличия сформировавшихся кластеров в электропотреблении и скорости изменения нагрузки. Оптимальное количество кластеров соответствует точке наибольшего перегиба для графика на рисунке 5 слева. Визуализация полученных кластеров на суточном интервале приведена на рисунке 5 справа. Аналогичные визуализации для скорости изменения нагрузки приведены на рисунке 6.

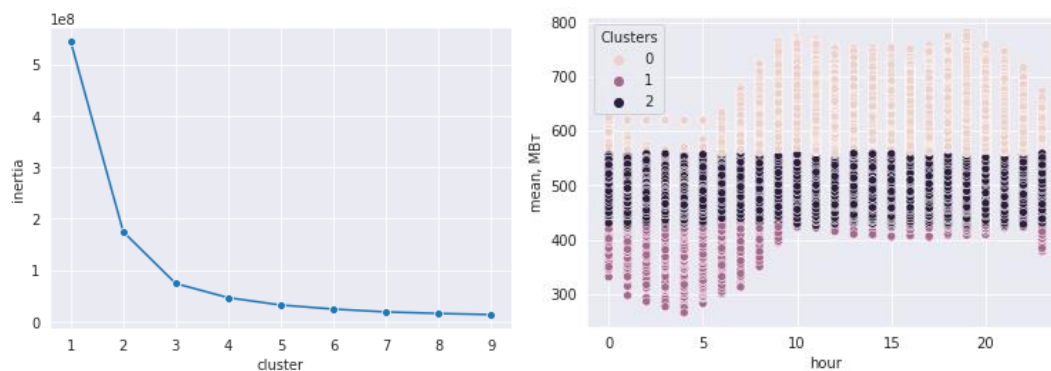


Рис. 5. Число кластеров и инерция (слева), кластеризация суточного потребления (справа)

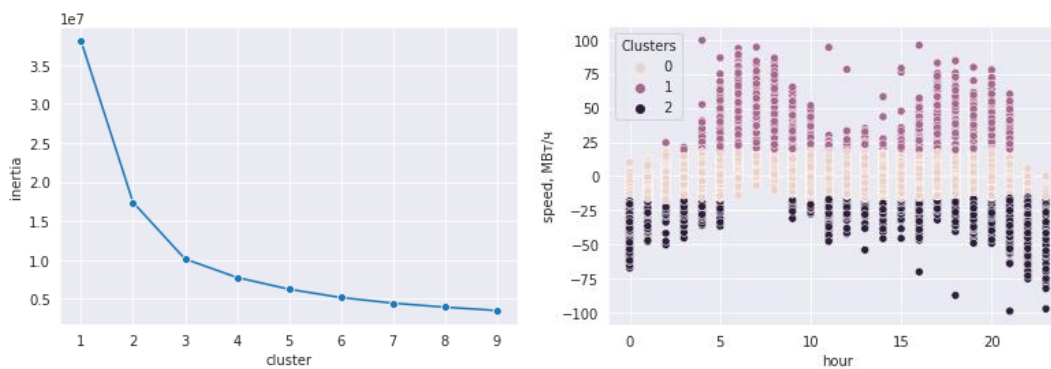


Рис. 5. Число кластеров и инерция (слева), кластеризация скорости изменения потребления на суточном интервале (справа)

Кластеры по значению электропотребления и скорости его изменения наиболее ярко выражены на суточном интервале, что может быть объяснено самой формой суточного графика нагрузки в котором существует ночной минимум, утренний и вечерний пик и также относительно спокойное дневное потребление. Аналогичным образом распределяются и скорости изменения нагрузок, покрываемые изменением выдачи электрической мощности электростанциями энергосистемы.

Заключение

В работе приводятся результаты оценки связи между параметрами электропотребления региональной энергосистемы на диапазоне в три года и данных метеорологической станции за тот же период с использованием существующих библиотек языка программирования Python, реализующих современные методы анализа данных. Вводится дополнительный параметр – скорость изменения электропотребления. Проведенная оценка уровня связи между этими параметрами и параметрами, характеризующими погодные условия показывает, что средняя отрицательная корреляция ожидаемо наблюдается между уровнем электропотребления и температурой окружающей среды, слабая корреляция этого параметра присутствует со скоростью ветра. Скорость изменения нагрузки не коррелирует с рассмотренными в работе параметрами.

Дополнительно авторами проведен анализ наличия кластеров в данных по скорости электропотребления на различных интервалах – сутки, месяц, год. Наличие таких кластеров ожидаемо подтвердилось на суточных графиках нагрузки, что связано с физическими основами эксплуатации энергосистем с большой долей коммунально-бытовой нагрузки.

Полученные результаты в дальнейшем позволяют исключить из рассмотрения виды данных, которые не связаны с электропотреблением и поэтому не представляют интереса при разработке предсказательных моделей потребления региональных энергосистем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харцвельд, Э. Упрощенное моделирование цен на немецком и российском рынках электроэнергии на сутки вперед / Э. Харцвельд, А. Ю. Никишин // Промышленная энергетика. – 2017. – № 10. – С. 11-18. – EDN ZWTKTT.
2. Павлов, Д. К. Оценка состава нагрузок крупных электропотребителей Калининградской области с целью оценки возможности и перспективы пилотного внедрения технологии управления потреблением / Д. К. Павлов, А. Ю. Никишин // Вестник молодежной науки. – 2019. – № 5(22). – С. 28. – EDN EMWIAO.
3. Harzfeld, E. Simplified simulation of day ahead spot market prices in Germany and Russia electrical energy markets / E. Harzfeld, A. Ju. Nikishin // V международный Балтийский морской форум : материалы форума, Калининград, 21–27 мая 2017 года / Составитель Кострикова Н.А.. – Калининград: Обособленное структурное подразделение "Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Калининградский государственный технический университет", 2017. – Р. 1046-1052. – EDN ITENJJ.
4. Павлов, Д. К. Перспективы применения технологии управления спросом на электроэнергию в Калининградской области в 2020-2025 годах / Д. К. Павлов, А. Ю. Никишин // Вестник молодежной науки. – 2020. – № 4(26). – С. 9. – DOI 10.46845/2541-8254-2020-4(26)-9-9. – EDN IROFFH.
5. Планирование электроэнергетических режимов работы энергообъектов и энергосистем // Системный оператор электроэнергетической системы URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/reliability/regime-plan/> (дата обращения: 18.09.2022).
6. Шумилова Г.П., Готман Н.Э., Старцева Т.Е. Прогнозирование электрических нагрузок при оперативном управлении электроэнергетическими системами на основе нейросетевых структур. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. - 88 с.
6. Никишин, А.Ю. Проблемы интеграции возобновляемых источников энергии в системы электроснабжения морских устьевых портов / А.Ю. Никишин, М.С. Харитонов, И.Е. Кажекин // Морские интеллектуальные технологии. –2020. – №4-2(50). – С.32-38.

7. Расписание погоды URL: https://rp5.ru/Погода_в_Храброво,_Калининградская_область (дата обращения: 18.09.2022).
8. Beley, V., Nikishin, A., & Gorbatov, D. (2018, September). Strategy of Metropolis Electrical Energy Supply. In International Conference on Advanced Engineering Theory and Applications (pp. 870-879). Springer, Cham.
9. Gorban A.N., Zinovyev A.Y. (2009). Principal Graphs and Manifolds, Ch. 2 in: Handbook of Research on Machine Learning Applications and Trends: Algorithms, Methods, and Techniques, Emilio Soria Olivas et al. (eds), IGI Global, Hershey, PA, USA, pp. 28-59.
10. Кластеризация // Машинное обучение в Python URL: <https://scikit-learn.ru/clustering/> (дата обращения: 18.09.2022).

USING DATA ANALYSIS METHODS FOR ASSESSING THE CONNECTION OF POWER CONSUMPTION AND WEATHER CONDITIONS IN THE REGIONAL POWER SYSTEM

¹Nikishin Andrey Yur'yevich, Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Energy

²Parshilkina Anna Alekseyvna, Assistant of the Department of Digital Systems and Automation

³Tristanov Alexander Borisovich, Ph.D. Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Information Technologies

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹andrej.nikishin@klgtu.ru

The article discusses the application of data analysis methods to assess the relationship between the power consumption of a regional power system over a three-year range and data from a meteorological station for the same period using existing libraries of the Python programming language. As one of the parameters, in addition to the traditional actual power consumption, the authors additionally introduce the rate of change in power consumption. An assessment of the level of connection between these parameters and parameters characterizing the weather conditions in the region under consideration is given.

УДК 001.4

МУЛЬТИАГЕНТНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

¹Романов Михаил Андреевич, аспирант

²Тристанов Александр Борисович, канд. техн. наук, доцент, директор Института цифровых технологий

³Огий Оксана Геннадьевна, канд. социол. наук, доцент, первый проректор

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹mikhail.romanov@klgtu.ru

В настоящее время одной из актуальной задач экономики является создание эффективного рабочего процесса и прогнозирования результатов труда и затрат времени и ресурсов. Ключевым фактором трудового процесса является трудовой потенциал, который и является объектом мо-

делирования. Одним из методов анализа является мультиагентное моделирование. Рассматриваются ключевые аспекты использования МАС для моделирования системы трудового потенциала.

Система трудового потенциала организации или отрасли сложна и разнообразна, с определенной многоуровневой иерархией и согласованием связей и отношений между ее составляющими. Для исследования данной системы одним из возможных и перспективных методов является мультиагентный подход. Построение модели мультиагентной системы (МАС) позволит проанализировать свойства и характеристики отдельных аспектов функционирования системы трудового потенциала, спрогнозировать ее поведение и оценить результат ее работы, особенно в части изучения самоорганизующихся форм поведения. Стоит заметить, что модели МАС чаще всего являются чисто имитационными, а алгоритмы, использованные для построения моделей – чисто эвристическими, базирующимися на имитации наблюдаемых свойств реальных систем.

Мультиагентные системы - это такие системы, в которых предполагается, что агент (действующий элемент) может иметь малое или неполное представление об общей цели и обладать навыками для решения конкретной подзадачи или нескольких подзадач, а для выполнения поставленной задачи требуется взаимодействие нескольких агентов, которое можно рассмотреть с помощью многоагентной (или мультиагентной) системы.

Агент – это любой объект (человек, машина, элемент окружающей среды), который может как совершать какие-то действия, так и воспринимать или реагировать на окружающую среду или других агентов. Соответственно, каждый агент обладает некоторыми датчиками - теми, чем агент воспринимает, и исполнительными механизмами, - которыми агент действует.[1] Агенты могут представлять собой такие объекты, с которыми могут быть связаны отдельные процессы.

Агенты могут обладать определенным набором характеристик, часть из которых могут меняться во времени или в зависимости от ситуации, в ходе выполнения функций агента или взаимодействия агентов друг с другом. Характеристики могут быть как числовыми, так и качественными. Некоторые характеристики могут влиять на оцениваемый трудовой потенциал напрямую, а некоторые косвенно, какие-то могут влиять больше, а какие-то меньше. Задачей является формализация характеристик, определения их исходя из наблюдений занесение их в некоторые базы данных для дальнейшего анализа.

В общем случае любой агент обладает следующими свойствами:

- активность;
- автономность;
- целенаправленность.

При моделировании системы трудового потенциала, в качестве агента могут выступать:

- физические лица (люди, жители региона, работники);
- юридические лица (работодатели, организации, ведомства);
- органы власти (муниципальные, региональные, федеральные).

Жизненный цикл агента состоит из выполнения или невыполнения определённых действий и задач, между действиями может быть задержка. В рамках своей деятельности агент может менять свое состояние в зависимости от обстоятельств. Определение внутреннего состояния агента, определяющего его поведение, является одной из ключевых задач натурного исследования трудового потенциала.

Переходы между состояниями могут в соответствии вероятностными законами, либо при выполнении определенного условия, либо при получении какой-либо команды. Примерами условий смены состояния могут быть: рождение или смерть, освоение новой профессии, устройство на работу.

В общем случае агент может быть представлен как некоторый метаобъект, имеющий определенную долю субъективности, что дает ему возможность манипулировать другими объектами, создавать и уничтожать их, и, что немало важно, способный взаимодействовать с другими агентами и окружающей средой. Концепция многоагентности предполагает сотрудничество агентов в коллективном решении проблем. В МАС агент, неспособный решить проблему самостоятельно, может обратиться к другим агентам. Еще один возможный вариант для кооперации агентов – использование группы агентов (коллектива) для общего решения одной сложной задачи. Это приводит к необходимости строить планы действий, основываясь не только на своих возможностях, но и на возможностях других агентов, их планах и намерениях. Только взаимодействие, основанное на взаимопомощи, способно привести к решению общей задачи.

Выделены следующие группы характеристик агентов:

- Психофизиологические (возраст, пол, состояние здоровья, уровень способностей и т.п.)
- Профессиональные (образование, сфера деятельности, опыт работы и т.п.)
- Личностные (отношение к труду, уровень дохода, карьерный рост и т.п.).[7]

На динамику трудового потенциала как отдельного человека или предприятия, так и на всю отрасль, огромное влияние оказывает большое количество элементов среды. В силу того, что трудовой потенциал – непостоянная и сложноизмеримая субстанция, нужно учитывать влияние каждого отдельного фактора и совокупности факторов на общую динамику трудового потенциала как отдельного работника, так и на трудовой потенциал всего предприятия или даже всей области. Например, взаимоотношение между работниками, сплоченность коллектива или рабочее место могут влиять как незначительно, так и очень сильно на трудовой потенциал всего предприятия.

В общем случае факторы, влияющие на трудовой потенциал, можно разделить на две группы – факторы макросреды и факторы микросреды. Перечислим их. Макросреда: развитие отрасли, перемены в экономике страны, перемена места и роли организации на рынке, перемены в науке и технике под влияем НТП, перемены в законодательстве, ситуация на рынке труда, ситуация на рынке РХК, демографическая ситуация. Микросреда: условия социальной инфраструктуры, бизнес-стратегия роста, тактика и политика управления сотрудниками, степень роста материальной и технической базы, платежеспособность, формы и условия труда, положение управленческой формы организации, степень развитости службы управления (менеджмента), условие микроклимата, стадия жизненного цикла предприятия, общественные нормы в развитии трудового потенциала.

Носители трудового потенциала – агенты – индивидуальны по своей природе, их мировосприятие отличается друг от друга, поведение разнится, они умеют обучать и обучаться, адаптировать и адаптироваться. Все это показывает, что взаимоотношения между агентами нелинейные, сложно формализуемые и с определенной вероятностью неконтролируемыми. Связи между работниками могут происходить по разным причинам, например, экономическим или психофизическим. Взаимодействие между агентами может контролироваться с помощью различных должностных инструкций, актов или нормативов, нормами делового общения.

С точки зрения D. Helbing [5] поведение и взаимодействие агентов, конечно, возможно формализовать и описать уравнениями, но в более общем и естественном виде их можно определить с помощью правил принятия решений, таких как правила типа «если–то» или логические операции. Это делает модель более гибкой и позволяет проще отразить индивидуальные вариации в поведенческих правилах («гетерогенность») и случайные воздействия («стохастичность»).

Достаточно часто взаимодействие между агентами сводится к минимуму, а главным аспектом работы агента является взаимодействие со средой. В результате агенты даже могут конфликтовать за определенные ресурсы окружающей среды.

Для построения многоагентной модели существует большое количество программных средств. Проведем краткий перечень продуктов, представленных на рынке, позволяющих осуществлять многоагентное моделирование.

- AnyLogic - ПО, разработанное российской компанией для имитационного моделирования с широким функционалом.
- WITNESS - ПО, разработанное американской компанией, широко применяемое в моделировании бизнес-процессов и производственных систем.
- Simio - ПО для моделирования различных процессов. Чаще применяется в моделировании бизнес-процессов.
- The Repast Suite - Бесплатное ПО для симуляции и моделирования различных процессов. Ключевым достоинством является реализация моделирования на разных языках программирования: Java, Python, C#.
- MATSim - ПО с открытым исходным кодом, реализуемым на языке Java. Применяется для построения многоагентных систем.
- JaamSim - ПО с открытым исходным кодом для моделирования различных событий с пользовательским интерфейсом, интерактивной трехмерной графикой и инструментами для разработки моделей. Для реализации модели из данной статьи JaamSim не подходит.
- NetLogo -Агенто-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки в одном месте.

Таким образом, выбор программного обеспечения зависит от конкретных целей. Предполагаемую многоагентную систему необходимо реализовывать в разных средах для сравнения результатов. Не исключается возможность разработки узкоспециализированной системы «с нуля».

Рассмотрим примеры использования многоагентного моделирования в социальных и трудовых взаимодействиях.

В [11] Д.А. Тымчук приводит результаты разработки многоагентной модели. Реализация модели произошла с использованием нотации универсального языка моделирования. Результатом является возможность с помощью модели организовывать исследования социальных групп, прогнозировать их состояние и поведение, в т.ч. как реакцию на какие-то критические события.

Е.Д. Сушко разработала мультиагентную модель региона для апробации механизмов регионального управления с учетом человеческого фактора и описала результаты своей работы в [4]. Ключевой особенностью созданной модели является возможность использования модели для анализа различных социально-экономических процессов целых регионов. Реализация модели произведена в среде AnyLogic.

В [7] Е.Д. Сушко использует разработанную модель для анализа трудового потенциала и поведения людей. Автор предполагает, что разработанная система позволит анализировать различные стратегии управления трудовым потенциалом на примере Вологодской области.

В заключении отметим, что модели мультиагентных систем, несмотря на потенциально широкие возможности, не обеспечивают гарантированно оптимальных решений задач моделирования, что в свою очередь требует применения мультимодельного подхода. Данный подход позволит выявлять противоречия в моделях и корректировать их в соответствии с реальными наблюдениями. Анализ работ по мультиагентному моделированию систем трудового потенциала показывает, что рассматриваемый подход в рамках исследований авторского коллектива отличается в первую очередь постановкой задачи и подходом к описанию объекта моделирования, состояний акторов и их взаимодействий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход (2-е издание) / Издательский дом "Вильямс", 2006 - 1408 с.
2. Мультиагентное моделирование в имитационной системе Simplex3 : учебное пособие / Ю. А. Ивашкин. – М. : Лаборатория знаний, 2016. – 350 с. : ил., [8] с. цв. вкл. – (Учебник для высшей школы)
3. Введение в нейросетевое моделирование : учеб. пособие / А.П. Сергеев, Д.А. Тарасов ; под общ. ред. А.П. Сергеева.– Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.– 128 с
4. Сушко Е.Д. Мультиагентная модель региона: концепция, конструкция и реализация / Препринт # WP/2012/292. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – 54 с. (Рус.)
5. Helbing D. (Ed.) Social Self-Organization: Agent-Based Simulations and Experiments to Study Emergent Social Behavior. Springer; 2012. 341 p. doi: 10.1007/978-3-642-24004-1
6. Россюшанская Е.А. Комплексная агент-ориентированная модель воспроизводства трудового потенциала муниципального образования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 1. С. 124-137. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.7
7. Сушко Е.Д. Трудовой потенциал и поведение людей в мультиагентной модели региона // Вестник университета. 2011. № 3. С. 183–186
8. Россюшанская Е.А. Концептуальная модель воспроизводства трудового потенциала на муниципальном уровне: агент-ориентированный подход // Социальное пространство. 2017. № 4. URL: 289TU <http://sa.vscs.ac.ru/article/2376U>
9. Чекмарева Е.А. Имитация формирования качественных характеристик населения в агент-ориентированной модели воспроизводства трудового потенциала // Народнонаселение. 2018. Т. 21. № 2. С. 69–83.
10. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д. Агент-ориентированные модели как инструмент апробации управленческих решений // Управленческое консультирование. 2016. № 12. С. 16-25.
11. Тымчук, Д. А. Многоагентная модель социальных взаимодействий на основе групповой идентичности / Д. А. Тымчук // Инженерный вестник Дона. – 2011. – № 1(15). – С. 581-584. – EDN NXPCGF.

12. Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов ; М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов. – 2-е изд., доп.. – Москва : Изд-во МЦНМО, 2010. – 22 с. – ISBN 978-5-94057-252-7. – EDN QJXUDX.

MULTI-AGENT APPROACH TO MODELING THE LABOR POTENTIAL SYSTEM

¹Romanov Mikhail Andreevich

²Tristanov Alexander Borisovich, Ph.D. (Eng), Assistant Professor, head of digital institute

³Ogij Oksana Gennad'yevna, Ph.D. (Social), Assistant Professor, First Vice-Rector

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: ¹mikhail.romanov@klgtu.ru

Currently, one of the urgent tasks of the economy is to create an effective workflow and forecast the results of labor and the cost of time and resources. The key factor of the labor process is the labor potential, which is the object of modeling described in this article. One of the methods of analysis is multi-agent modeling. The article discusses the key aspects of the use of MAS for modeling labor potential.

УДК 519.24/51–77

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Скоробогатых Елена Юрьевна, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,

Калининград, Россия, e-mail: elena.skorobogatykh@digital.klgtu.ru

Рассматриваются возможности применения регрессионных моделей при анализе эффективности экономических процессов на примере оценки региональной программы государственной поддержки сельского хозяйства в Калининградской области. С помощью моделей парной и множественной регрессии, а также оценки корреляционных показателей осуществлен анализ зависимости результатов хозяйственной деятельности сельхозпредприятий от объемов государственных субсидий; изучена структура распределения выделяемых средств по основным направлениям программы; сделаны выводы о возможностях повышения эффективности действующей программы поддержки сельского хозяйства Калининградской области.

Введение

Математические модели широко применяются для описания различных процессов в экономике и бизнесе. Существенная роль отводится построению регрессионных моделей, описывающих взаимосвязь между переменными. Преимущественно такие модели разрабатывают и строят для целей прогнозирования, однако, они также позволяют провести достаточно подробный математический и экономический анализ изучаемого явления или процесса на основе расчета регрессионных и корреляционных показателей и оценки статистической значимости построенной модели в целом и ее отдельных параметров в частности.

Данное исследование посвящено анализу эффективности такого экономического процесса как государственная поддержка сельскохозяйственной отрасли. Его актуальность обусловлена необходимостью решения такой важной государственной задачи как продовольственная безопасность как страны в целом, так и ее отдельных регионов. Устойчивое развитие сельскохозяйственной отрасли является основополагающим фактором для решения этой задачи. В рамках активизации ее государственной поддержки значительно увеличились объемы субсидирования сельскохозяйственного сектора экономики. А это, в свою очередь, привело к необходимости анализа и оценки эффективности использования бюджетных средств.

Целью исследования является оценка эффективности государственного субсидирования сельского хозяйства Калининградской области.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить действующие программы государственной поддержки сельского хозяйства в Калининградской области;
- собрать статистическую информацию по направлениям и объемам госсубсидий и результатам хозяйственной деятельности сельхозпредприятий;
- построить математическую модель для анализа;
- выполнить расчеты и проанализировать полученные результаты.

С 2012 года в России действует государственная программа, направленная на развитие сельского хозяйства и на регулирование рынков продукции сельского хозяйства, сырья и продовольствия [1].

В Калининградской области с 2013 года реализуется региональная программа "Развитие сельского хозяйства". Целью программы является обеспечение населения Калининградской области сельскохозяйственной продукцией и продовольствием собственного производства. В эту программу входят:

- 1) подпрограмма "Поддержка сельскохозяйственного производства";
 - 2) подпрограмма "Устойчивое развитие сельских территорий";
 - 3) подпрограмма "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения";
- а также ряд отдельных мероприятий [2].

Целевыми показателями и индикаторами государственной программы являются: индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) к предыдущему году; объем производства продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий; объем производства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий.

Традиционно для оценки эффективности господдержки отраслей и предприятий используются экономические показатели, такие как прирост стоимости продукции на один рубль затраченных бюджетных средств. Также применяются критерии, связанные с ростом добавленной стоимости, повышением производительности труда и т.д.

В качестве методов данного исследования были выбраны математические статистические методы корреляционно-регрессионного анализа и проверки статистических гипотез. На основе регрессионного анализа можно построить математическую модель зависимости между признаками. Корреляционный анализ позволяет выявить взаимосвязи между случайными факторами с помощью корреляционных показателей, основными из которых являются: парные и частные коэффициенты корреляции, множественные коэффициенты корреляции и детерминации, показатели эластичности. С помощью расчета корреляционных показателей решается задача отбора факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результирующий признак, на основании измерения тесноты связи между ними. Методы проверки статистических гипотез позволяют проверить статистическую значимость как построенных моделей в целом так и их отдельных параметров с целью оценки достоверности полученных результатов и адекватности построенных моделей реальному экономическому процессу.

Математические модели, построенные на основе корреляционно-регрессионного анализа, дают возможность оценить степень влияния различных видов поддержки и субсидирования на финансовые результаты деятельности сельхозпредприятий, изучить их эффективность в разрезе направлений поддержки, выявить наиболее эффективные направления.

Следует отметить достаточную разработанность программного обеспечения, позволяющего автоматизировать статистическую обработку и анализ данных: распространенный и доступный для

большинства компьютеров пакет *Excel Microsoft Office*, который можно использовать для построения базовых моделей регрессионного анализа; многофункциональное программное обеспечение для статистических расчетов и обработки данных *Stata* и *EViews*, имеющее большое количество встроенных моделей и функций; *SAS* – один из самых объемных существующих пакетов, охватывающий практически все области прикладной статистики и анализа данных. В последнее время растет популярность языков программирования *Python* и *R*, имеющих много прикладных статистических библиотек.

Результаты исследования

На первом этапе исследования с помощью модели парной линейной регрессии был проанализирован характер и степень влияния финансовой поддержки государства сельскохозяйственного сектора на объем его продукции. При построении модели в качестве результирующего признака (y) был выбран объем продукции сельхозпредприятий, а в качестве факторного признака (x) – размер государственных субсидий. По собранным статистическим данным [3] была построена модель парной линейной регрессии (рис. 1), на основе которой рассчитан коэффициент детерминации ($R^2 = 0.494$), показывающий, что в целом по стране рост объема сельскохозяйственной продукции на 49,4% определяется объемами государственной поддержки. Это достаточно высокий показатель.

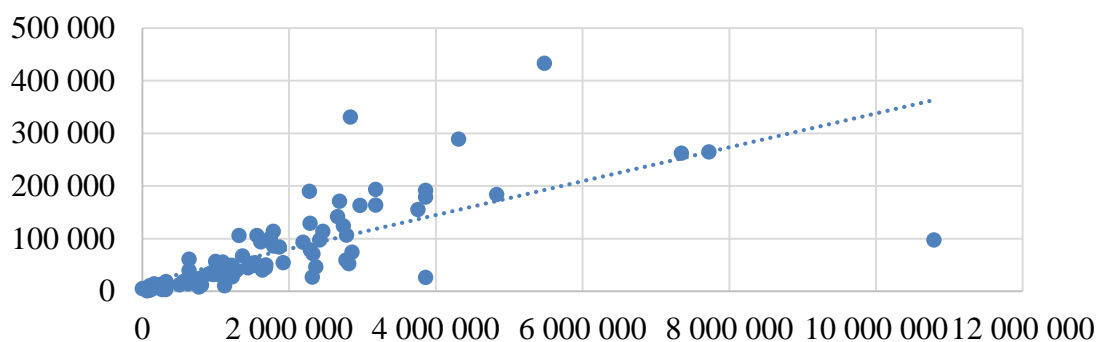


Рис. 1. График линейной парной регрессии между объёмом продукции и субсидиями по России

Соответствует ли Калининградская область общероссийским показателям?

На основе статистических данных по Калининградской области за период с 2013 по 2020 гг. [4] (табл. 1) были построены модели парной регрессии: линейная, экспоненциальная, степенная, логарифмическая (рис. 2).

Таблица 1

Статистические данные по Калининградской области, тыс. руб.

Год	Субсидии на с/х (x)	Объём продукции (y)
2013	1 353 584	20 814
2014	2 210 981	24 402
2015	2 141 528	31 048
2016	2 233 900	28 580
2017	2 614 878	32 396
2018	1 971 313	34 739
2019	1 916 340	40 752
2020	2 510 823	46 135

На основе построенных моделей можно сделать вывод о том, что увеличение государственных субсидий на 1 тыс. руб. приведет к увеличению объема выпускаемой продукции на 0,01 тыс. руб. в денежном выражении, а коэффициент эластичности этого показателя в соответствии со степенной моделью составит 0,77. Анализ показателей детерминации R^2 , рассчитанных на основе по-

строенных моделей, показал, что эффективность государственной поддержки в регионе значительно ниже, чем в целом по России.

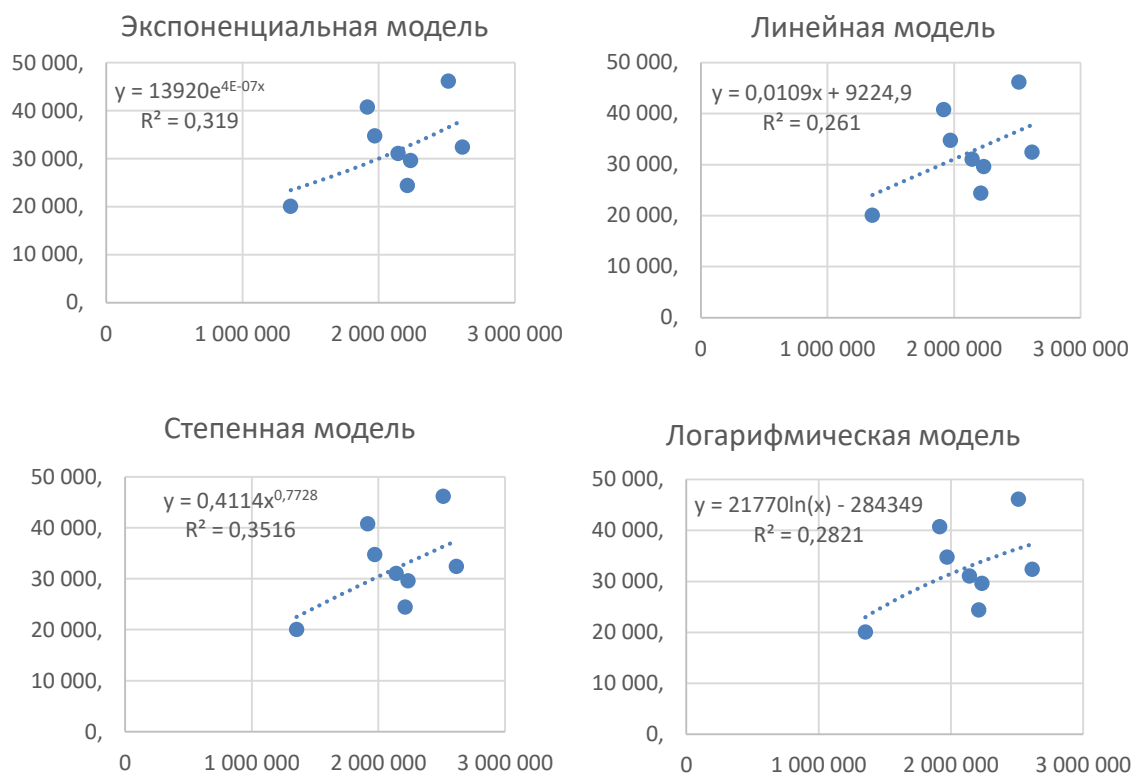


Рис. 2. Модели парной линейной регрессии, построенные по показателям Калининградской области

На втором этапе исследования для определения причин низкой эффективности госсубсидий в регионе была рассмотрена структура распределения государственных финансовых средств по основным подпрограммам региональной программы поддержки сельского хозяйства, перечисленным выше: развитие сельских территорий, развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения и стимулирование инвестиционной деятельности (табл. 2) [5]

Таблица 2

Распределение средств по направлениям региональной программы поддержки сельского хозяйства, тыс. руб.

Год	Мелиорация (x1)	Устойчивое развитие (x2)	Инвестиционное кредитование (x3)	Объем продукции (y)
2013	0	0	1403 946	20 814
2014	0	0	2480 722	24 402
2015	442	47 502	2937 027	31 048
2016	1 696	46 410	2229 716	28 580
2017	71 400	40 144	1931 997	32 396
2018	64 935	66 740	599 610	34 739
2019	65 112	38 032	854 643	40 752
2020	70 857	206 821	1214 426	46 135

Для анализа эффективности такого распределения средств была построена модель линейной множественной регрессии, в которой результирующей переменной (y) является объем продукции, а в качестве факторных переменных выбраны расходы на мелиорацию (x1), на развитие сельских территорий (x2) и субсидирование инвестиционного кредитования (x3). Результаты анализа данных представлены на рисунке 3.

Регрессионная статистика						
Множественный R		0,918984232				
R-квадрат		0,844532019				
Нормированный R-квадрат		0,727931034				
Стандартная ошибка		4312,46393				
Наблюдения		8				
Дисперсионный анализ						
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия		3	404097444,9	134699148,3	7,242923506	0,042897634
Остаток		4	74389380,58	18597345,15		
Итого		7	478486825,5			
		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	<i>Нижние 95%</i>
У-пересечение		23071,56173	6578,78153	3,506965784	0,024739697	4805,935949
мелиорация, тыс руб (x1)		0,126181916	0,072098857	1,750123669	0,154993822	-0,073996603
устойчивое развитие (x2)		0,067588109	0,030174135	2,239935254	0,088628305	-0,016188721
инвестиц. Кредитование (x3)		0,000699037	0,002783516	0,251134572	0,814083577	-0,007029242
		$y=23071,6+0,13x1+0,07x2+0,0007x3$				

Рис.3. Анализ данных по модели множественной линейной регрессии

Анализируя полученные результаты, приходим к следующим выводам: модель в целом является статистически значимой (уровень значимости $\alpha = 0,05$) и описывает вариацию результирующей переменной на 84%. Однако параметры модели не являются статистически значимыми, что говорит о случайном характере рассчитанных значений, низком качестве построенной модели и невозможности дать количественную оценку влияния выбранных факторных переменных на результат.

Причиной этому может служить мультиколлинеарность факторных переменных, то есть наличие взаимосвязи между ними, что нарушает требования независимости факторных переменных при построении модели множественной регрессии.

На третьем этапе исследования был проведен анализ факторов на мультиколлинеарность и оценена степень влияния каждого из них на результирующую переменную. Для этого была составлена матрица парных коэффициентов корреляции (табл. 3).

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции

Субсидии	Мелиорация (x1)	Устойчивое развитие (x2)	Инвестиционное кредитование (x3)	Производство (y)
Мелиорация (x1)	1	0,55	-0,69	0,79
Устойчивое развитие (x2)	0,55	1	-0,31	0,82
Инвестиционное кредитование (x3)	-0,69	-0,31	1	-0,48
Производство (y)	0,79	0,82	-0,48	1

На основе расчета определителя матрицы межфакторной корреляции ($\Delta r=0,35$) был сделан вывод о наличии мультиколлинеарности, то есть о наличии линейной зависимости между факторными признаками. Это приводит к неопределенности и статистической незначимости параметров регрессионной модели.

Чтобы исключить факторы, создающие мультиколлинеарность, были рассчитаны частные коэффициенты корреляции, на основе анализа которых выяснилось, что инвестиционное кредитование (x3) меньше всего влияет на объем производства сельхозпредприятий Калининградской области. Этот же вывод подтвердили стандартизированные коэффициенты регрессии и средние коэффициенты эластичности, которые позволяют ранжировать факторы по степени их влияния на объем производства (табл.4). Таким образом, фактор x3 – инвестиционное кредитование - следует исключить из модели множественной регрессии.

Показатели анализа модели множественной регрессии

Наименование показателей	x1	x2	x3
Частные коэффициенты корреляции	0,66	0,75	0,12
Стандартизированные коэффициенты регрессии	0,55	0,53	0,07
Средние коэффициенты эластичности	0,13	0,12	0,04

После исключения инвестиционного кредитования из модели, был проведен анализ откорректированных данных. Мультиколлинеарности не было выявлено, оба фактора являются статистически значимыми и уравнение в целом статистически значимо (рис. 4).

Регрессионная статистика					
Множественный R	0,91764957				
R-квадрат	0,842080733				
Нормированный R-квадрат	0,778913027				
Стандартная ошибка	3887,474466				
Наблюдения	8				
Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	402924536,9	201462268,4	13,33087392	0,009910323
Остаток	5	75562288,61	15112457,72		
Итого	7	478486825,5			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%
Y-пересечение	24622,7878	2041,068783	12,0636737	6,9096E-05	19376,05347
(x1)	0,114199989	0,048727473	2,343646854	0,066	-0,011057968
(x2)	0,068534708	0,026987442	2,539503653	0,05	-0,000838721
y=24622,8+0,11x1+0,07x2					

Рис. 4. Анализ данных после исключения из рассмотрения инвестиционного кредитования (x3)

Анализ скорректированной модели позволяет сделать следующие **выводы**: модель в целом и ее параметры являются статистически значимыми, рост объема производства сельхозпродукции на 84% определяется субсидиями, направленными на мелиорацию земель и на развитие сельских территорий. При этом увеличение государственных расходов на мелиорацию на 1 тыс. руб. приведет к увеличению объемов сельхозпродукции в среднем на 0,11 тыс. руб.; аналогичное изменение финансирования, направленного на развитие сельских территорий, приведет к увеличению этого показателя на 0,06 тыс. руб., что позволяет заключить, что результативность региональной программы является положительной, но невысокой. Субсидирование процентной ставки по кредитам не оказывает существенного влияния на рост объемов продукции, не является эффективным, и в дальнейшем средства рационально будет перенаправить на другие цели, например, увеличить финансирование по подпрограммам «Устойчивое развитие сельских территорий», «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения», или рассмотреть возможности финансовой поддержки по новым направлениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения: 14.04.2022).
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/460268838/titles/3NRUIAL> (дата обращения: 16.04.2022).
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 13.04.2022).
4. ЕМИСС Государственная статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/42373> (дата обращения: 17.04.2022).

5. Информационный справочник о мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gp.specagro.ru> (дата обращения: 15.04.2022).

THE POSSIBILITIES OF USING REGRESSION MODELS TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF ECONOMIC PROCESSES

Skorobogatykh Elena Yur'yevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: elena.skorobogatykh@digital.klgtu.ru

The article discusses the possibilities of using regression models in analyzing the effectiveness of economic processes by the example of evaluating the regional program of state support for agriculture in the Kaliningrad region. Using models of paired and multiple regression, as well as evaluation of correlation indicators, the analysis of the dependence of the results of economic activity of agricultural enterprises on the volume of state subsidies was carried out; the structure of the distribution of allocated funds in the main areas of the program was studied; Conclusions are drawn about the possibilities of increasing the effectiveness of the current program of support for agriculture in the Kaliningrad region.

УДК 621.38

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОНЛАЙН ТОРГОВЛЕ

¹Соловей Марина Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры систем управления и вычислительной техники

²Швецова Татьяна Федоровна, ассистент кафедры систем управления и вычислительной техники

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹solovey66@mail.ru

Представлен обзор инструментов для управления продажами на маркетплейсах. Показано, что маркетплейс, как новая форма онлайн торговли, является очень популярным и удобным инструментом для поставщиков и покупателей, но в его функционале недостаточно представлены инструменты для сбора статистики продаж, проведения различных аналитических исследований, оценки конкурентов, прогнозирования спроса. Для решения этих задач используются различные прикладные ИТ-решения по аналитике продаж. Приводятся основные характеристики данных приложений.

В настоящее время онлайн-торговля приобрела новую форму по сравнению с уже привычными интернет-магазинами, а именно онлайн-площадка, именуемая «маркетплейс». Маркетплейсы приобрели наибольшую популярность в связи с пандемией 2020 года, когда люди, которые вынужденно сидели постоянно дома, стали чаще заказывать с онлайн площадок, причем формат маркетплейса оказался самым удобным, поскольку именно на нем представлен огромный выбор товаров. Маркетплейс – это современная информационная платформа, позволяющая удобно взаимодействовать поставщикам и потребителям с учетом большого количества товаров и услуг.

Постепенно всё больше предпринимателей интересуется этим форматом, даже многие привычные интернет-магазины переквалифицировались в маркетплейсы. Сегодня на долю маркетплейсов приходится до 97% всех продаж через интернет [1]. К тому же маркетплейс представляет возможность продавцам размещать свой товар и продавать без особых вложений и усилий, а для покупателя выбирать из большого количества предложений и покупать товары без риска быть обманутым. Таким образом, маркетплейсы начали вытеснять популярные интернет-магазины, которые, как известно, не позволяют обеспечить разнообразие выбора для покупателя, поскольку представляют ограниченное количество поставщиков и товаров.

Наиболее популярными в России стали следующие маркетплейсы: Wildberries; Ozon; AliExpress и Яндекс Маркет.

Чтобы начать продавать на маркетплейсе, продавцу необходимо сначала зарегистрировать свой личный кабинет. Для этого нужно привязать свой номер телефона, это делается для того, чтобы в дальнейшем через номер телефона заходить в личный кабинет. Далее площадка предложит внести информацию об организации и данные поставщика (ИНН, БИК, Расчетный счет, КПП и т. д.). Затем нужно подписать оферту, без её принятия не появятся основные функции личного кабинета. Как только оферта подписана, поставщик может в полной мере пользоваться личным кабинетом, он зарегистрирован [2].

Чтобы товар был виден на «витрине» площадки, нужно создать карточку товара. Карточка товара – основной информационный объект на площадке, поэтому ее созданию, оформлению и продвижению уделяется большое внимание. После заполнения карточка отправляется на проверку, если всё верно заполнено, то карточка создана и можно делать поставку.

Отгружать товар на маркетплейс можно тремя способами по FBO, FBS и DBS [3].

Рассмотрим каждый случай:

- FBO – работа со складом маркетплейса. При данной отгрузке поставщик отправляет свой товар на склад маркетплейса, а уже маркетплейс его сам доставляет до покупателя. Поставщик платит за логистику, хранение и комиссию.

- FBS – работа со складом продавца. В этом случае поставщик хранит товар у себя и отвозит в пункты приема товара или на склад по факту заказа в личном кабинете. Здесь поставщик платит только за логистику и комиссию.

- DBS – в этом случае поставщик и хранит и доставляет товар самостоятельно, маркетплейсу он платит только за комиссию. В данном случае карточку товара поставщика видит только его район, так как поставщик доставляет товар своими силами самостоятельно до двери.

Каждый из способов реализации товара на маркетплейсе имеет свои преимущества и недостатки. Каким способом продвигать товар – выбор осуществляет сам поставщик. Это зависит от типа товара, местоположения поставщика, а также его опыта работы на маркетплейсе. Наиболее популярный способ продвижения товаров – это FBO, так как он не требует постоянного отслеживания заказа в личном кабинете поставщика, чтобы за определенное время успеть его отвести покупателю. Также преимуществом данного способа является тот факт, что товар хранится на складе маркетплейса и продавцам не нужно дополнительно арендовать место для хранения своего товара у себя.

Поскольку маркетплейс, как информационная технология, еще находится в процессе развития, у бизнеса пока присутствует недостаточно инструментов, которые позволяли бы осуществлять отслеживание и оптимизацию продаж. Рассмотрим основные элементы архитектуры маркетплейса. Это, как правило, несколько интегрированных информационных систем, которые тесно взаимосвязаны (таблица 1) [4].

Основные структурные элементы маркетплейса

№ п/п	Аббревиатура	Расшифровка
1	MMS – Marketplace Management System	система управления процессами и данными маркетплейса, а также администрирования цифровой платформы
2	MAS – Merchant Administration System	система, поддерживающая коммуникацию с поставщиками товаров (мерчантами), а также площадка для совместной работы и взаимодействия поставщиков и администрации маркетплейса
3	PIM – Product Information Management	система, управляющая товарными данными, представленными в виде карточек товаров. Система отслеживает правильность заполнения карточек информацией о товаре, а также управляет процессами движения карточек на витрине маркетплейса, и выводением информации в различные информационные каналы
4	DAM – Digital Asset Management	система представляет собой хранилище фото и видеоматериалов о товарах
5	OMS – Order Management System	система, управляющая жизненным циклом заказов на маркетплейсе – от создания заказа до его закрытия
6	Биллинг	система, обеспечивающая контроль и проведение платежей

Как видно из данных таблицы 1, в структуре маркетплейса отсутствует возможность управлять продвижением и продажами, отслеживать статистику продаж, делать прогнозы и т.д. Часто поставщики пытаются интуитивно разработать стратегии продвижения, что не всегда является успешным решением. Чтобы решить проблемы управления продажами на маркетплейсах, разработаны специализированные программные средства, позволяющие осуществлять сбор и анализ статистических данных о продажах в различных аналитических разрезах. Есть два варианта создания данного инструментария – подключение дополнительной подсистемы класса BI (Business Intelligence) или использование аналитических сервисов продаж, которые являются ИТ-приложениями, подключаемыми к маркетплейсу. Данные сервисы являются платными или бесплатными для продавца [5].

Аналитика продаж на маркетплейсах – это разного рода ИТ-инструменты, которые опираются на данные продавца и стараются помочь ему вести бизнес. Благодаря аналитике можно понять какая продукция хорошо продается или будет востребована в ближайшее время. Так же можно отследить в отчетах какие товары приносят убытки поставщику, а какие наоборот прибыль. На основе этих отчетов поставщик принимает решение, поставки какого товара увеличить, а какой товар распродать и убрать с оборота.

Благодаря сервисам аналитики можно проследить график продаж за прошлые года и выбрать правильную тактику для своих поставок в этом году. Для полноценного ведения своего бизнеса поставщику необходима аналитика, чтобы не уйти в минус и не «прогореть».

Существуют внутренние и внешние инструменты для аналитики. К внутренним относятся следующие [6,7]:

- динамика оборачиваемости;
- продажи по регионам;
- отчет по остаткам на складе;
- ABC- анализ.

Динамика оборачиваемости – позволяет узнать, насколько быстро распродается товар, и когда лучше планировать новую поставку[6].

Продажи по регионам – данный инструмент позволяет узнать, как в разных странах идут продажи и в каких регионах больше покупают. Благодаря этому анализу поставщик может сделать вывод о том на какой склад и какую продукцию заранее отгрузить, чтобы покупатель быстрее смог получить товар.

Отчет по остаткам на складе – данный анализ позволяет вовремя поставлять товар и следить за остатками.

ABC-анализ – данный инструмент позволяет избавиться от неликвидного товара и сделать упор на товары, которые продаются. Как гласит закон Парето: «Только 20% товара приносят 80%

прибыли», соответственно остальные 80% товара приносят слишком мало прибыли, либо не приносят вообще. И вот благодаря данному анализу можно определить эти 80% товара, которые ухудшают рейтинг бренда.

Все товары в рамках данного анализа делятся на три категории.

Товары категории А – это товары, которые приносят 80% выручки. Таким карточкам нужно расширять ассортиментную матрицу, то есть добавлять дополнительные цвета и размеры.

Товары категории В – это товары, которые требуют большого внимания, нужно проработать карточку товара и участвовать в акциях, чтобы эти товары перешли в категорию А.

Товары категории С – это товары, которые нужно либо распродать, либо выкупить самостоятельно.

Также на маркетплейсе представлен файл с данными обо всех товарах. В этом файле можно увидеть, какой товар сейчас в дефиците, а какой неликвидный. Благодаря этому файлу можно сделать вывод с каким товаром сейчас можно выйти на тот или иной маркетплейс.

Переходим к внешним инструментам аналитики. К ним относятся специальные сервисы (программные продукты), которые подключаются к личному кабинету маркетплейса через ключ API. Благодаря API-ключу поставщик идентифицирует себя на маркетплейсе. Это дает ему возможность программным путем обращаться к серверу маркетплейса и получать необходимую информацию о поставщиках без доступа к личному кабинету.

Благодаря сервисам аналитики можно проанализировать не только свой личный кабинет, но и кабинеты своих конкурентов. Можно подобрать ключевые слова, чтобы карточка поднималась на первые страницы. Также можно проанализировать категории товаров, увидеть выручку по заказам, упущенную выручку, количество товаров в данной категории, рейтинг категории, сколько товаров продается в процентах, сколько товаров делают 80% выручки, средний чек в данной категории и т. д. [8-10].

Для начинающих продавцов сервис аналитики служит неким «компасом», потому что, выставив свой товар на маркетплейсе, можно с помощью сервиса проследить движение карточки товара, поднимается ли она верх по поисковой выдаче или наоборот падает.

Сервисы аналитики продаж бывают бесплатные и платные (рисунок 1).

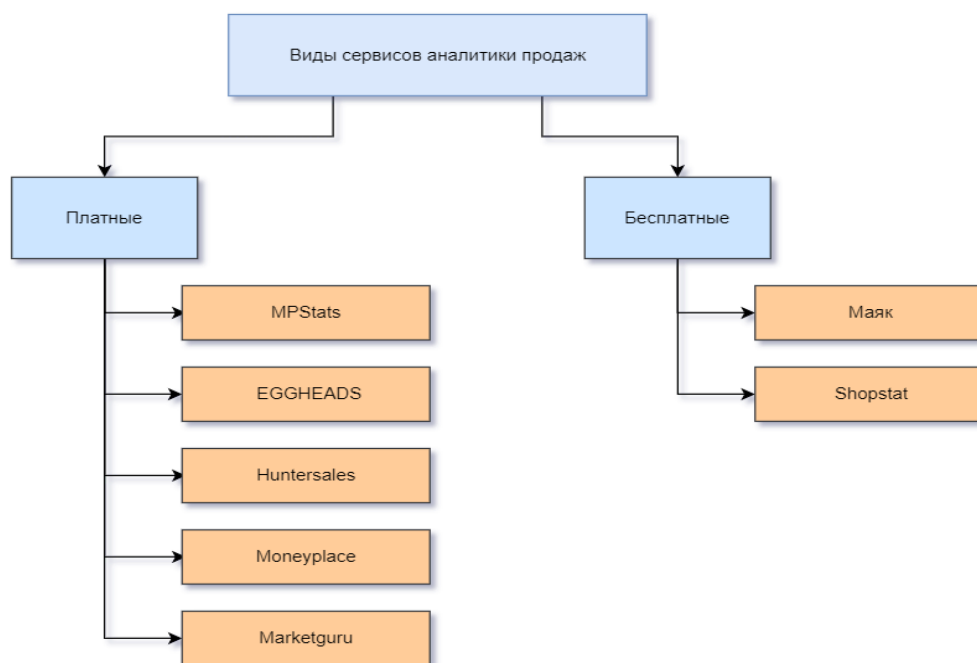


Рис. 1. Виды сервисов аналитики

Рассмотрим вкратце платные сервисы аналитики.

MPStats

Наиболее известный и востребованный сервис аналитики и управления бизнесом. Используется на Ozon и Wildberries. Позволяет осуществлять сбор данных с высокой точностью, управлять

временными периодами по сбору и анализу данных, отслеживает сезонность продаж. Хорошо налажена клиентская поддержка.

EGGHEADS

Является аналогом предыдущего сервиса MPStats, но является самым дорогим для покупателя. Используется только с платформой Wildberries. Преимуществами сервиса является удобный интерфейс, обширный функционал по анализу и статистике. Основной недостаток сервиса – необходимо иметь высокую квалификацию для конечного пользователя, также сервис является «непрозрачным» для клиента. Стать клиентом можно только после индивидуального собеседования с представителями сервиса.

HunterSales

Профессиональный аналитический инструмент, который помогает подобрать наиболее ходовые ниши и продукты для работы на Wildberries. Главное преимущество сервиса – специальный алгоритм, анализирующий с точностью до 99% с учетом возвратов и отгрузок. Данный сервис аналитики показывает статистику в разрезе отдельных товаров, а также категорий и брендов. Отслеживает популярные ключевые запросы, показывает глобальный топ товаров и категорий.

Moneyplace

Это самый первый сервис по аналитике маркетплейсов в России. Его преимущество заключается в универсальности, то есть сервис помогает находить, выявлять тренды и прибыльные ниши и товары на всех популярных маркетплейсах. Здесь можно объединить платформы в едином кабинете, чтобы централизованно управлять ассортиментом и продажами, отслеживать товарные остатки, анализировать спрос, мониторить рейтинг позиций, подбирать лучшие ключевые слова. Сервис в большей степени удобен для аналитики конкретного товара, а не группы.

Marketguru

Данный сервис аналитики включает такой функционал, как общая и финансовая аналитика собственных продаж, мониторинг позиций товаров, контроль поставок. Позволяет просматривать товары, категории, искать товары по ключам или артикулу в разрезе конкурентов. Также данный сервис обеспечивает выявление прибыльных товаров, автоматизирует управление ассортиментом, проводит анализ спроса. Бесплатный пробный период 7 дней бесплатно после регистрации. Работает только с платформой Wildberries.

Кроме платных также существуют и бесплатные сервисы аналитики, что, несомненно, представляет интерес для небольших компаний или компаний, которые не планируют присутствовать постоянно на маркетплейсе. Рассмотрим наиболее популярные из них.

Маяк

Маяк – популярный и доступный сервис аналитики продаж на маркетплейсах в России. Простой способ быстро проанализировать данные по объемам продаж, количеству заказов, изменению цен, мониторинг остатков в реальном времени в разрезе складов. Работает только с платформой Wildberries.

Shopstat

Этот абсолютно бесплатный сервис выполняет аналитику продаж в реальном времени и показывает данные за предыдущий период с начала года. При подключении личного кабинета маркетплейса можно отслеживать географию и оборот продаж. Поставщики могут воспользоваться ботами, которые отслеживают лимиты и окна поставок. Используется для аналитики и управления бизнесом на Ozon и Wildberries.

В заключение отметим, что маркетплейс, как цифровая платформа, является прогрессивным способом онлайн торговли. Его преимущество заключается, прежде всего, в удобстве взаимодействия между поставщиками и покупателями товаров. Для небольших предприятий появляется возможность использования высокотехнологичного способа продаж товаров и повышения эффективности бизнеса без создания собственных ИТ-продуктов для продвижения товаров и формирования необходимого обслуживания и техподдержки. Для крупных компаний маркетплейс является одним из многих инструментов продвижения своей продукции наряду с традиционными формами торговли.

Маркетплейсы постоянно совершенствуют свою функциональность с позиции эффективного управления бизнесом и повышения удобства управления процессами продвижения товаров по сравнению с традиционными формами торговли (офлайн-торговля и интернет-магазины). Примером такого совершенствования являются сервисы аналитики, которые значительно упрощают работу на маркетплейсе и могут заметно повысить эффективность бизнеса. В них можно: планировать поставки, анализировать продажи и процент выкупаемости, анализировать ниши, выводить новинки на платформу, отслеживать видимость товаров на маркетплейсе и многое другое [8].

При выборе сервиса аналитики нужно ориентироваться на функционал, тарифную сетку, наличие бесплатного тестового периода, доступные маркетплейсы для анализа в сервисе. Также важны срок хранения данных и возможность обратиться в техподдержку [8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веб-студия «Maurisweb»: официальный сайт // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://maurisweb.ru/typy-saytov-ru/marketpleys-i-pochemu-za-nimi-buduschee-ru> (дата обращения: 11.08.2022).
2. Колотилин А. API-ключ Wildberries: что это, зачем, где взять // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5f81f14ad7d1c94f1b950078/apikliuch-wildberries-chto-eto-zachem-gde-vziat-5fe9e8d47bdd962271445881> (дата обращения 19.08.2022).
3. Журнал об электронной коммерции // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://e-repper.ru/news/arkhitektura-ustoychivoj-esommerce-platformy-na-primere-marketpleysa.html> (дата обращения: 26.08.2022). – Текст: электронный.
4. Коновалов М. Продажи на маркетплейсах: плюсы и минусы // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://1btl.ru/prodazhi-na-marketplejsax.html> (дата обращения: 12.08.2022).
5. Кузнецова Е. Список лучших маркетплейсов для бизнеса – рейтинг по России // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://semantica.in/blog/spisok-luchshih-marketplejsov-dlya-biznesa-rejting-ro-rossii.html> (дата обращения 24.08.2022).
6. Маркетплейс Wildberries: официальный сайт // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://seller.wildberries.ru/analytics/turnover-dynamics> (дата обращения 26.08.2022). – Текст: электронный.
7. Маркова Е. 15 полезных сервисов для работы с маркетплейсами. Как бизнесу и маркетологам улучшить продажи на Ozon и Wildberries? // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://vc.ru/marketing/370661-15-poleznyh-servisov-dlya-raboty-s-marketpleysami-kak-biznesu-i-marketologam-uluchshit-prodazhi-na-ozon-i-wildberries> (дата обращения 25.08.2022).
8. Мешкова Ю. ТОП-10 лучших сервисов аналитики для маркетплейсов // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.insales.ru/blogs/university/servisy-analitiki> (дата обращения 25.08.2022).
9. Немчинова В. Свой интернет-магазин или маркетплейс – где лучше продавать товары // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://vc.ru/trade/58065-svoy-internet-magazin-ili-marketpleys-gde-luchshe-prodavay-tovary> (дата обращения: 12.08.2022).
10. Нутиков А. Рейтинг маркетплейсов 2022: список лучших в России // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://optomus.ru/blog/rejting-marketplejsov-rossii/> (дата обращения 24.08.2022).

REVIEW OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN ONLINE TRADE

¹Solovey Marina Viktorovna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Control Systems and Computer Engineering

²Shvetsova Tatyana Fedorovna, Assistant of the Department of Control Systems and Computer Engineering

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹solovey66@mail.ru

The article provides an overview of tools for managing sales on marketplaces. It is shown that the marketplace, as a new form of online trading, is a very popular and convenient tool for suppliers and buyers, but its functionality does not include enough tools for collecting sales statistics, conducting various analytical studies, evaluating competitors, and forecasting demand. To solve these problems, various applied IT solutions for sales analytics are used. The article presents the main characteristics of these applications.

III НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

III NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND PRODUCTION"

УДК 001.4

РЕНОВАЦИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

¹Белей Валерий Феодосиевич, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой электрооборудования судов и энергетики

²Аверкина Елизавета Романовна, студентка

^{1,2}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: ¹vbeley@klgtu.ru; ²averkina_eliza@mail.ru

Рассмотрены подходы и положения в области реновации ветроэнергетических установок. Проанализированы эксплуатационные режимы ветроустановки WindWorld 4200/600, предназначенной для реновации, ранее эксплуатирующейся в составе ветропарка Калининградской области. Рассмотрены элементы ветроэнергетической установки WindWorld 4200/600, особое внимание уделено анализу датчиков WindWorld 4200/600 и подбору их русских аналогов. Показаны примеры реновации и выполнен анализ работ в области увеличения срока службы ветроустановок и их элементов.

Методы

1.1. Анализ подходов и положений в области реновации ветроэнергетических установок

Ветроэнергетика по темпам роста установленной мощности - один из лидеров мировой энергетики (Таблица 1) [1, 9, 10].

Таблица 1

Рост установленной мощности ветроэнергетических установок в мире

Р _{уст} , ГВт	1980 год	1984 год	1988 год	1992 год	1996 год	2000 год	2004 год	2008 год	2012 год	2016 год	2020 год
Суммарная мощность	0,012	0,63	1,58	4,0	10,2	17,4	47,0	120,7	282,9	487,3	744
Мощность ВЭУ, выработавших ресурс	-	-	-	-	-	0,012	0,615	0,86	0,96	1,5	3,8

Срок службы ВЭУ составляет 20 лет [8]. В итоге, с каждым годом в мире растет количество ВЭУ, у которых заканчивается срок полезного использования (Таблица 1), что требует вывода их из эксплуатации. В связи с этим, возможны следующие решения: демонтаж ВЭУ и ветроэлектростанций; демонтаж с заменой на новые ВЭУ или их реновация. Под реновацией понимается - процесс улучшения, реконструкции, реставрации без разрушения целостности структуры, что приводит к продлению срока эксплуатации ВЭУ.

Для реализации реновации ВЭУ необходима нормативная база. Европейский комитет по ветроэнергетике приводит процедуру оценки реновации или замены ветроэнергетических установок новыми объектами (Рисунок 1) [8].

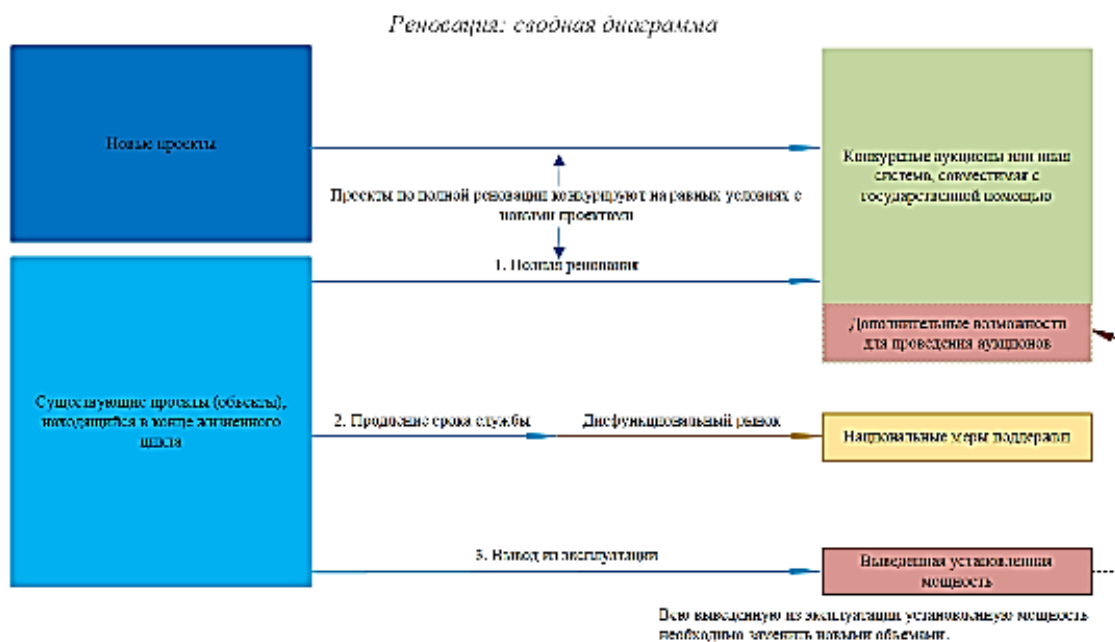


Рис. 1. Процедура оценки реновации или замены ветроэнергетических установок новыми объектами [8]

С 1980 года, начала промышленного производства ВЭУ, разработано 8 поколений ВЭУ, отличающихся друг от друга более высокой установленной мощностью, степенью автоматизации, решением проблем с регулированием реактивной мощности (РМ), экологией. С 1990 – 2000 годов, по мере замены ВЭУ на более современные или выработавшие срок службы (Таблица 1) часть выведенных из эксплуатации ВЭУ из стран ЕС стали передаваться в Россию в рамках различных программ или приобретались как юридическими, так и физическими лицами [4,2], причем основную долю составили ВЭУ компании Vestas Wind Systems A/S, являющиеся лидером мировой ветроэнергетики. Свою первую ВЭУ компания установила в 1979 году, а с 1980 года Vestas начала серийное производство турбин мощностью 55 кВт. К концу 1985 года продажи Vestas только в США составили 2500 ВЭУ [11].

1.2. Ветропарк в Калининградской области

С целью развития ветроэнергетики в РФ и накопления опыта эксплуатации ВЭУ в прибрежной зоне Балтийского моря был сооружен ветропарк суммарной установленной мощностью 5,1 МВт (Таблица 2). В мае 1998 года в посёлке Куликово была установлена первая ВЭУ мощностью 600 кВт. «Янтарьэнерго» получило по гранту правительства Дании 20 бывших в употреблении ВЭУ - до этого они восемь лет проработали в датском ветропарке «Нойсомхед Винд Фарм». Ветропарк Куликово включал 21 ветроустановку: 20 – ВЭУ-225, 1 – ВЭУ-600 (Таблица 2) [2].

Таблица 2

Технические характеристики ВЭУ в составе ветропарка Калининградской области

Тип ВЭУ, фирма	n	Высота башни, м	Диаметр ротора, м	Стартовая скорость ВЭУ, м/с	Номинальная скорость ВЭУ, м/с	Рном.Ген, кВт	пном.Ген, об/мин	РМ _{Q10} , кВАр	РМ _{Q1n} , кВАр	Регулирование мощности
ВЭУ - 600 Wind World	1	46	42	4.5	14-15	600	1514	143	275	stall
ВЭУ - 225 Vestas	20	30	27	3.5	14	50	756	23	48	pitch
						225	1009	98	157	

Где Q_{10} – реактивная мощность, потребляемая асинхронным генератором на холостом ходу, $Q_{1ном}$ – реактивная мощность, потребляемая асинхронным генератором в номинальном режиме работы.

К настоящему времени 20 ВЭУ-225 Vestas демонтированы, а по ВЭУ – 600 Wind-World ведутся работы по ее реновации.

1.3. Анализ устройства и режимов работы ВЭУ Wind World 4200/600

Работе по реновации ВЭУ должно предшествовать рассмотрение всего оборудования, приборов и устройств, входящих в состав установки (Рисунок 2).

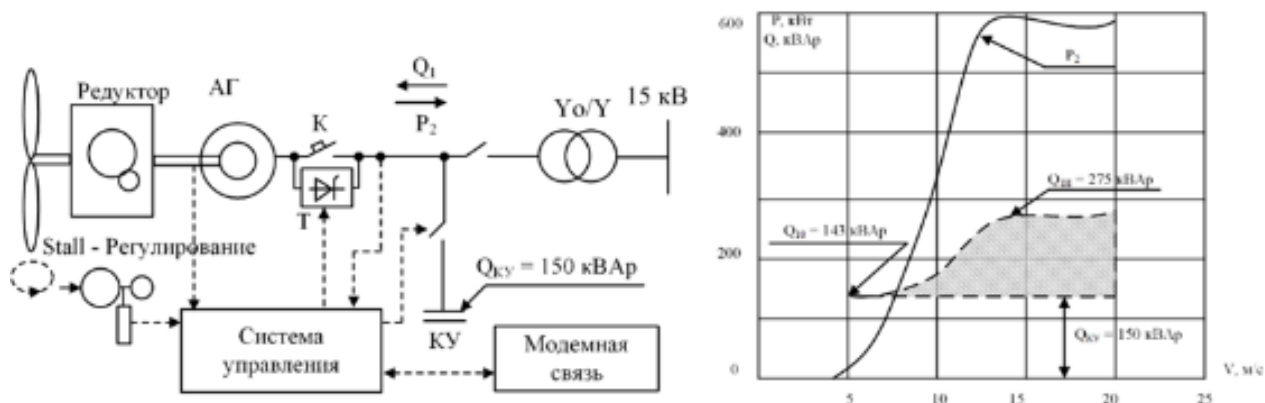










Рис. 2. Электрическая схема (а) и зависимости активной и реактивной мощностей от скорости ветра (б) ВЭУ WindWorld 4200/600

В ВЭУ используется асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором (АГ) напряжением 690 В. Пуск, разворот по направлению ветра и останов ветроколеса осуществляется автоматически системой управления (СУ) (Рисунок 2а). При скорости ветра 3-4 м/с лопасти ветроколеса начинают вращаться. При скорости ветра около 4,5 м/с скорость вращения ротора АГ приближается к синхронной, и СУ подключает АГ к сети. Пуск ВЭУ тиристорный (Т). После окончания пуска контактор (К) шунтирует тиристорное устройство, и АГ через трансформатор 690 В/15 кВ работает в составе электроэнергетической системы. Подключение конденсаторной установки (КУ) производится, когда АГ начинает выдавать в сеть более 15 кВт (Рисунок 2б). Конденсаторная установка обеспечивает компенсацию РМ, потребляемой АГ на холостом ходу. При скорости ветра 14-15 м/с ВЭУ-600 выходит на номинальный режим. С целью обеспечения постоянства мощности при скоростях ветра более 14 м/с используется stall – регулирование. При скорости ветра более 20 м/с ВЭУ-600 автоматически отключается. При снижении скорости ветра менее 20 м/с ВЭУ возвращается в рабочий режим.

Каждый элемент имеет срок службы – 6-7 лет. Датчик – наиболее уязвимый элемент, поскольку имеет малый срок службы. В процессе подготовки к реновации ВЭУ следует делать акценты на российские аналоги датчиков (Таблица 3) или иметь гарантии, что датчики к данной ВЭУ не сняты зарубежными фирмами с производства и имеются в достаточном количестве в России [6], в противном случае предлагается использовать существующие электрические схемы для создания новых аналогов зарубежных датчиков (Таблица 4).

Технические характеристики эксплуатируемых датчиков ВЭУ

Наименование датчика	Производитель	Внешний вид	Технические характеристики
Датчик скорости ветра, МПВ 602.12100.1	Мераприбор (Россия)		Выходные сигналы: 0...5В / 4...20 мА / 0...10В / 1...5В Температура рабочей среды: -40 /+50 °С Напряжение питания: 5В, 12В, 24В
Датчики температуры 1-wire DS18B20	ООО «Автосенсор» (Россия).		Диапазон измеряемых температур: от -55 до +125°С; Напряжение на шине: от 3.3 до 5,5 В. Напряжение питания датчика: 9-36В; Ток в режиме потребления: 1 мА.
Датчик направления ветра - энкодер МПВ 602.12100.2	Мераприбор (Россия)		Выходные сигналы: 0...5В / 4...20 мА / 0...10В / 1...5В Температура рабочей среды: -40 /+50 °С Напряжение питания: 5В, 12В, 24В
Датчик ускорения - акселерометр S80	ООО «Алгоритм- Акустика» (Россия)		Диапазон измерений виброускорения (СКЗ), м/с ² 0,01 ÷ 500 Частотный диапазон (± 3 дБ), Гц 0,5 ÷ 14 000,0 Емкость (номинальная), pF: 70 Ток питания, mA: 2 ÷ 10 Напряжение питания: В 22 ÷ 28
Датчик вихретоковый ZET 701	Zetlab (Россия)		Температурный диапазон от -40 до +110 °С Потребляемый ток при напряжении 12 В - до 110 мА Питание устройства - от 9 до 24 В
Датчик давления воз- духа LA- 8126.XX	Мераприбор (Россия)		Диапазон измерений: 35 ... 2000 гПа Точность: + 0,01 % конечной величины + 0,13 гПа в диапазоне -25 ... +60 °С Напряжение питания: 11 ... 28 В постоянного тока
Датчик деформации (тензомер)	Microcell (Швейцария)		Срок службы 20 млн. циклов, при сжатии растяжении датчика от 0 до 3.5 кг/мм ² Напряжение возбуждения: 12-30 VDC Ток возбуждения при 12V: от 4.0 mA при - 18 °С, до 2.7 mA при +38 °С Сопротивление изоляции: 2 МОм
Датчик смещения (энкодер)	AMS22S5A1BNA (США)		Точность (%) = 1 %, скорость смещения = 200 мин ⁻¹ , рабочая температура макс. = 125 °С

После того, как данные от датчиков поступили на систему управления, по специально созданному алгоритму на исполнительный механизм установки поступает сигнал, отвечающий за дальнейшую эксплуатацию установки и поставку дальнейших данных оператору [6]. Датчики в ВЭУ WindWorld 4200/600 имеют следующее расположение (Рисунок 3):

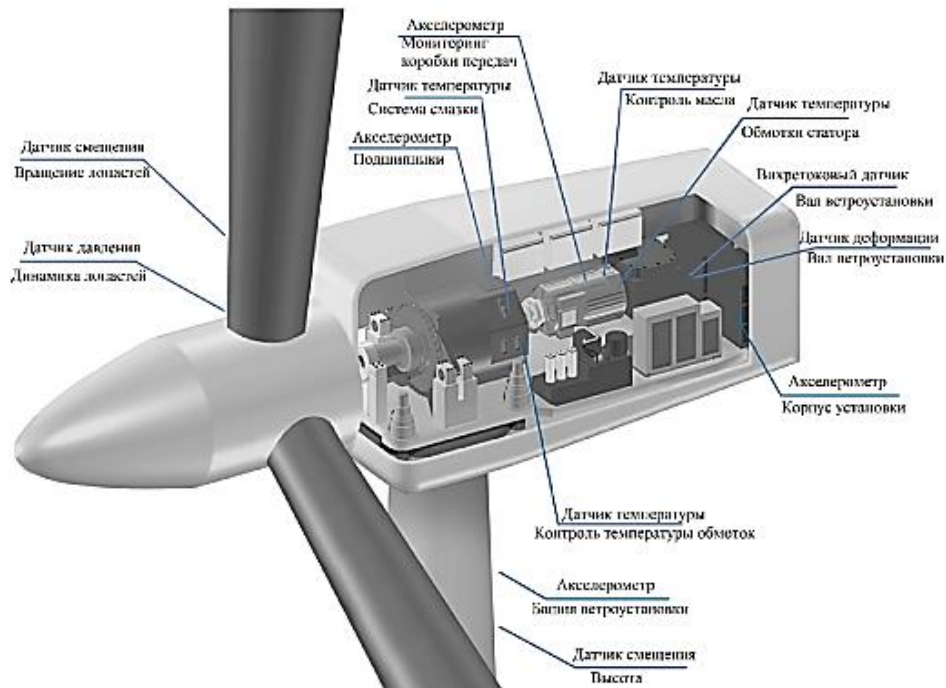


Рис. 3. Расположение датчиков в ветроустановке WindWorld 4200/600

Таблица 4

Электрические схемы датчиков

<p>Датчик смещения</p>	<p>Тензометр</p>	
<p>Акселерометр</p>	<p>Датчик направления ветра (в составе с анемометром)</p>	
<p>Датчик давления воздуха</p>	<p>Вихретоковый датчик</p>	<p>Анемометр</p>

1.4. Анализ устройства и режимов работы ВЭУ Wind World 4200/600

В России энергетическая компания «Энергия Дисижн» (Омск) является зарегистрированным поставщиком ВЭУ «VESTAS» мощностью от 75 до 225 кВт, после их реновации. Предпродажную подготовку, после демонтажа ВЭУ, компания проводит, руководствуясь специальным регламентом работ: замена подшипников в редукторе независимо от их износа, дефектовка и ремонт шестерен редуктора, генератора, рамы, лопастей, покраска и другое. После проведенной дефектации и капитального ремонта для этих ВЭУ срок эксплуатации продлевается до 20 лет.

Представляет интерес использование российской разработки по замене вышедшей из строя системы управления ВЭУ AN Bonus 150/30 производства Siemens Wind Power A/S, на систему собственной разработки на базе приборов ОВЕН (Рисунок 4).

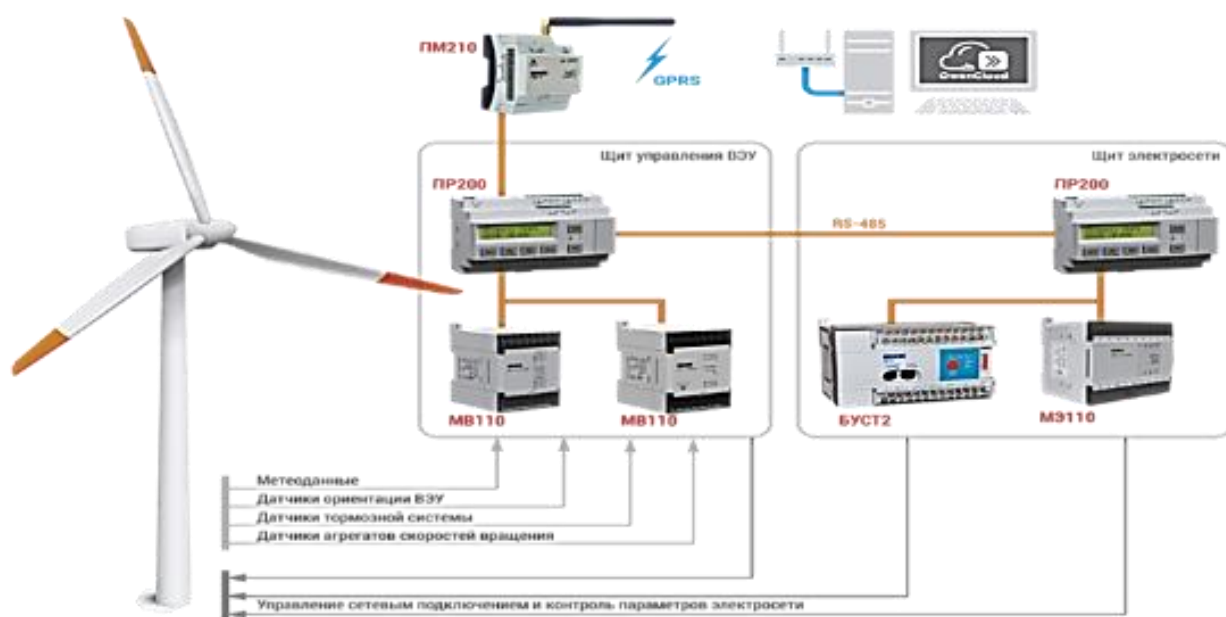


Рис. 4. Система управления ВЭУ AN Bonus 150/30 на основе приборов ОВЕН

ВЭУ безотказно функционирует под управлением новой системы управления. на территории агрофирмы «Мельниково» Гвардейского района Калининградской области с конца 2019 года [3].

Представляют интерес исследования, выполненные авторами работ по анализу отказов элементов ВЭУ, эксплуатирующихся в Индии [7, 5]. По состоянию на июль 2016 года в Индии установлены 27 151 МВт генерирующих мощностей. С 1900 года было зарегистрировано 1868 аварий, из них 118 критические, 174 разрушения конструкций и 345 отказов лопастей. Статистические данные показывают высокую частоту отказов коробок передач, которые требуют замены каждые 5-7 лет. Структурные повреждения часто возникают в результате высоких ветровых нагрузок, ущерба от пожаров и воздействия на дикую природу, что сопряжено с высокими финансовыми рисками из-за воздействия на окружающую среду. В таблице 6 приведены результаты моделирования отказов элементов ВЭУ на основе 20-летнего срока службы и типичного коэффициента использования ВЭУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких П.П. Ветроэнергетика: Справочное и методическое пособие / П.П. Безруких. - М.: ИД Энергия, 2010. – С. 320.
2. Белей В.Ф., Задорожный А.О. Анализ опыта эксплуатации ветропарка в Калининградской области // Москва – Электричество. - 2018. - №8 – С. 4-11.
3. Белей В.Ф. Ветроэнергетика России: анализ научно-технических и правовых проблем/ Белей В.Ф., Никишин А.Ю. // Москва - Электричество. - 2011. – С. 7-14.
4. Белей В.Ф., Задорожный А.О. Ветроэнергетика России: анализ состояния и перспективы развития // М. - Энергия: экономика, техника, экология. - №7. С.19-29. и №8. С. 2-15.
5. Беляков С. Управление ветрогенератором// Автоматизация в промышленности. – 2020. - №2 (51). – С. 25-27.
6. Дэниэл Чан, Джон Мо. Анализ надежности жизненного цикла и технического обслуживания ветряных турбин // 1-я Международная конференция по энергетике и энергетике, ICER2016 (РМИТ Университет, Мельбурн, Австралия Университет RMIT, Мельбурн, 14-16 декабря 2016.). С. 328-333.
7. Саксена Б.К., Рао К.В.С. Анализ отказа ветряной турбины для ветряной электростанции в Девгархе в Раджастане // Международная конференция по возобновляемым источникам энергии и

устойчивой энергетике, ICRESE (Коимбатур, Индия, 5–6 декабря 2013 г.). С. 196–199.

8. Repowering and Lifetime Extension: making the most of Europe's wind energy resource //windeurope.org. - June 2017 – p.5.

9. Stefan Gsänger, Jean-Daniel Pitteloud. The World Wind Energy Report 2011. Publ., 2012, p. 5.

10. Worldwide Wind Capacity Reaches 744 Gigawatts – An Unprecedented 93 Gigawatts added in 2020. URL: <https://wwindea.org/worldwide-wind-capacity-reaches-744-gigawatts/>.

11. Wüstenhagen, R. (2012): Growing with the Wind: The Case of Vestas; in: Rudolph, T., Schlegelmilch, B.B., Franch, J., Bauer, A., Meise, J.N. (eds.): Diversity in European Marketing – Text and Cases. Gabler Verlag, Wiesbaden, pp. 253-272.

12. Статья «Что такое датчики и для чего они нужны». – Портал «dewesoft.com.» [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://bit.ly/3xpKZxa> (Дата обращения: 18.05.2022).

RENOVATION OF A WIND POWER PLANT BASED ON ASYNCHRONOUS GENERATOR

¹Beley Valery Feodosievich, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department of Electrical Equipment for Ships and Electric Power Industry

²Averkina Elizaveta Romanovna, student

^{1,2}FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: ¹vbeley@klgtu.ru; ²averkina_eliza@mail.ru

Approaches and provisions in the field of renovation of wind turbines are considered. The operating modes of the WindWorld 4200/600 wind turbine, designed for renovation, previously operated as part of a wind farm in the Kaliningrad region, are analyzed. The elements of the WindWorld 4200/600 wind turbine are considered, special attention is paid to the analysis of the WindWorld 4200/600 sensors and the selection of their Russian analogues. Examples of renovation are shown and an analysis of work in the field of increasing the service life of wind turbines and their elements is carried out.

УДК 681.5.03

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ В БАЛЛАСТНОМ ТАНКЕ ПЛАВУЧЕГО ДОКА МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПАКЕТЕ SOLID THINKING EMBED

¹Будченко Ирина Сергеевна, ассистент кафедры цифровых систем и автоматики

²Будченко Наталья Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровых систем и автоматики

³Долгий Николай Алексеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровых систем и автоматики

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹irina.budchenko@klgtu.ru; ²natalya.budchenko@klgtu.ru;
³dolgi@klgtu.ru

Рассматриваются вопросы автоматизации плавучего дока. Разработана функциональная схема автоматизации плавучего дока с указанием технологических параметров контроля и управления. В среде Solid Thinking Embed выполнен синтез системы автоматического регулирования

уровня воды в танке дока на основе ПИД регулятора с учетом возмущающих факторов. Результаты моделирования показали, что данную модель можно использовать для выбора структуры системы управления операциями докования.

Государственная программа Российской Федерации «Развитие судостроения на 2013–2030 гг.» важнейшим направлением определяет техническое перевооружение ведущих организаций судостроительной отрасли в соответствии с мировым уровнем технологического развития.

В период эксплуатации любого судна неоднократно возникает необходимость в полном осмотре и ремонте подводной части. Плавающие доки позволяют произвести некоторые из этих видов работы [1].

В настоящее время актуальными являются вопросы, связанные с техническим оснащением плавучих доков, в частности, использования в системах автоматизации и управления современных технических средств, позволяющих повысить точность контроля за операциями докования плавучих доков [2], [3].

Одним из основных параметров контроля за качеством выполнения операции докования наряду с осадкой, углом крена и дифферента является уровень воды в балластных танках.

Удаление воды из балластных танков осуществляется насосами, расположенными в нижних отсеках башен плавучего дока. В зависимости от конструкции балластного танка время, которое потребуется для осушения приблизительно составляет 1,5–4,0 часа. Балластные танки используются в доке для удаления водяного балласта в танках и для выравнивания крена и дифферента дока. Система управления балластной системой позволяет управлять из ЦПУ включением и выключением насосов, клапанами, контролировать работу насосов, контролировать уровень воды в балластных танках, а также контролировать посадку дока. Работа балластной системы осуществляется следующим образом. В соответствии с алгоритмом управления сначала поступает команда на открытие забортного клапана, далее по программе открываются клапана, установленные на балластных танках перед их заполнением, следующим этапом происходит открытие клапанов балластных насосов и далее насосы подают забортную воду в балластные танки. Система управления, контролируя с помощью датчиков уровень воды, отслеживает равномерное заполнение балластных танков.

В статье предложена система управления операцией докования плавучего дока, осуществляющая контроль за уровнем воды в балластных танках. Указанная система реализована с применением программируемого логического контроллера ПЛК210-05-CS отечественной фирмы ОВЕН с использованием сенсорной панели оператора СП315-Р, с помощью которой оператор визуально отслеживает процесс изменения уровня воды в танках. Функциональная схема системы автоматизации установки содержит следующие контуры (рисунок 1).

Функциональная схема автоматизации плавучего дока

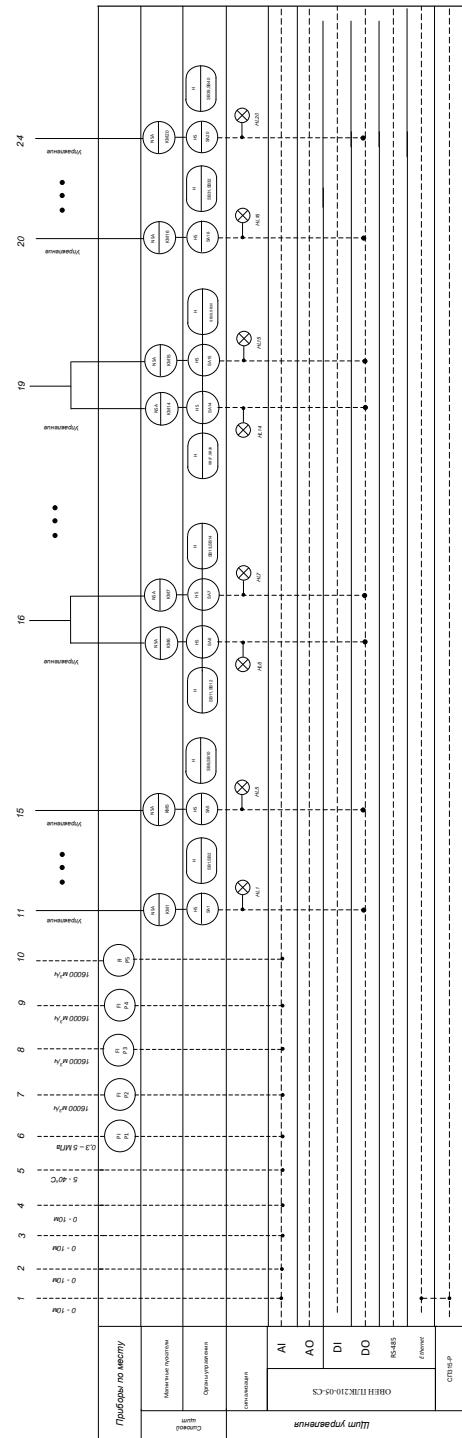
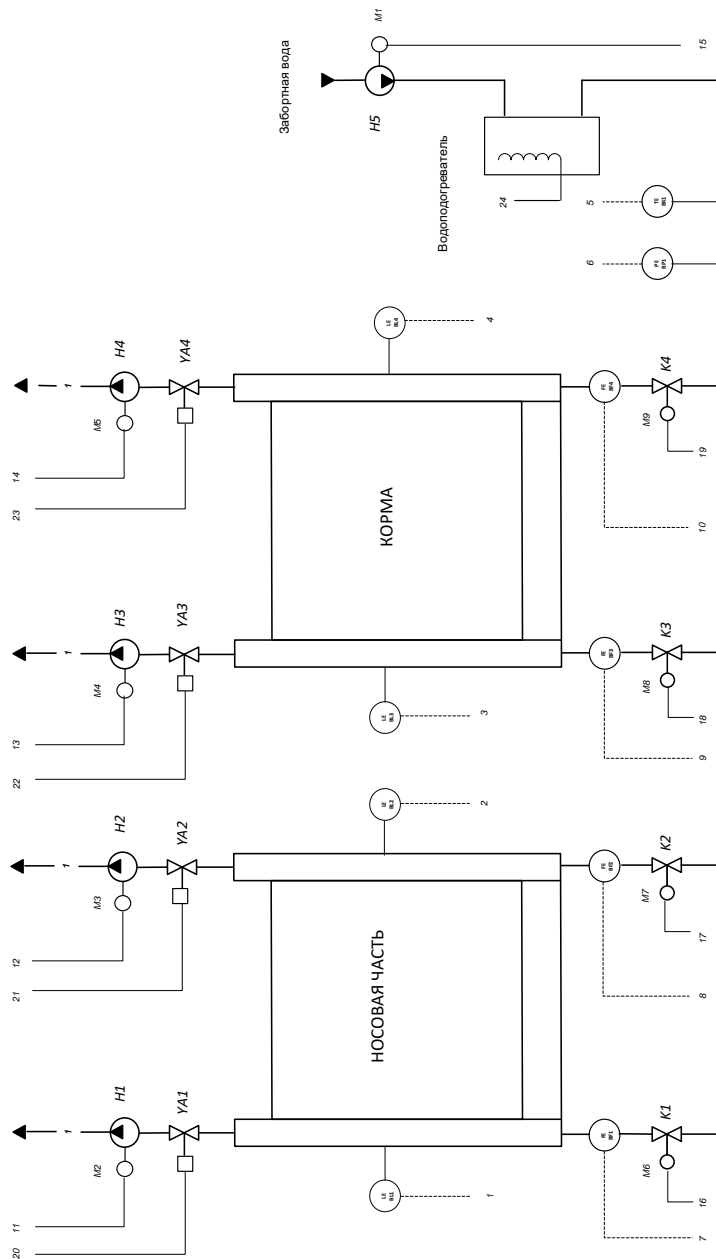


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации операции докования плавучего дока

- уровень воды в балластном танке 1 (LE BL1, ПЛК210, K1, YA1);
 - уровень воды в балластном танке 2 (LE BL2, ПЛК210, K2, YA2);
 - уровень воды в балластном танке 3 (LE BL3, ПЛК210, K3, YA3);
 - уровень воды в балластном танке 4 (LE BL4, ПЛК210, K4, YA4);
 - регулирование температуры забортной воды (TE BK1, ПЛК210, YA5);
- Контролируемые параметры:
- давление воды (PE BP1, ПЛК210);

- расход воды, подаваемой в первый танк (FE BF1, ПЛК210);
- расход воды, подаваемой в второй танк (FE BF2, ПЛК210);
- расход воды, подаваемой в третий танк (FE BF3, ПЛК210);
- расход воды, подаваемой в четвертый танк (FE BF4, ПЛК210).

При разработке системы автоматизации в качестве датчика уровня был применен радарный уровнемер БАРС-351И, конструктивно состоящий из блока обработки и соединенной с ним антенно-волноводной системы. Уровеньмер БАРС-351И относится к интеллектуально-информационным приборам и позволяет с высокой точностью ($\pm 1\text{мм}$) измерять уровень воды в танке дока.

При разработке математической модели по каналу регулирования воды в плавучем доке учитывалось, что расход воды определяется постоянной производительностью насоса: $Q_c = const$. Уровень воды $H(t)$ является выходным параметром, т.к. его значительное уменьшение приводит к выходу из строя насоса, а увеличение – к возможному переливу воды из балластного танка. На основе данного анализа были приняты следующие допущения и ограничения в модели:

1. Плавучий док является объектом с сосредоточенными параметрами.
2. Процесс стационарный.
3. Процесс изотермический.
4. Жидкость идеальная.
5. Потoki жидкости по трубопроводам ламинарные.

На рисунке 2 приведена схема емкости (балластного танка) с заданным значением уровня воды на примере носовой части плавучего дока.

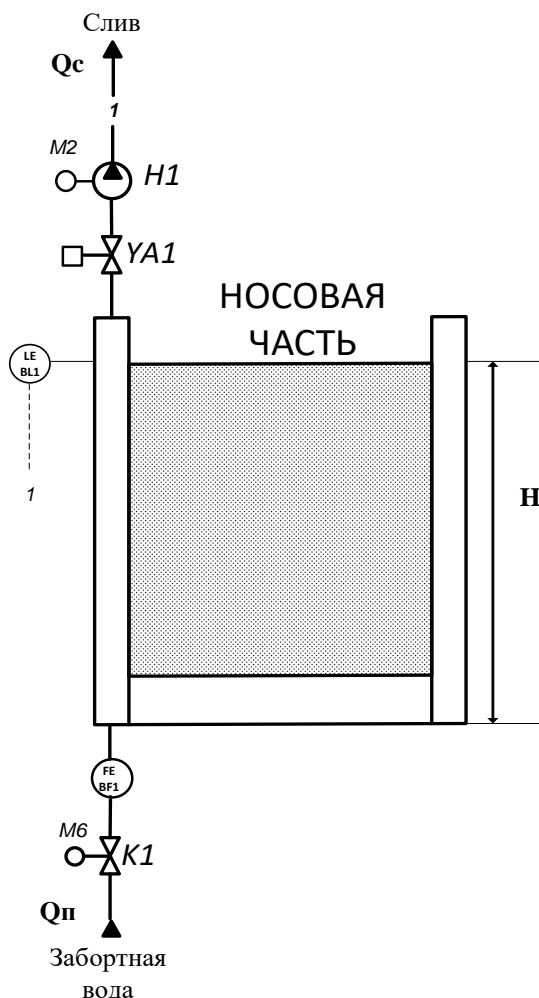


Рис. 2. Емкость с заданным уровнем воды на примере носовой части

Учитывая, что сток из балластного танка Q_c равен притоку в него $Q_{п}$, в танке может находиться любое количество жидкости, от нуля до некоторого максимума, определяемого непосредственно конструкцией танка, при этом уровень H не изменяется, т.е.

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{с}} = Q_0, \quad (1)$$

$$V_{\text{д}} = F \cdot H = \text{const}, \quad (2)$$

где F – площадь горизонтального сечения емкости, м^2 ;

$V_{\text{д}}$ – объем жидкости в емкости, м^3 .

Рассмотрим балластный танк с забортной водой (на примере носовой части судна), схема которой показана на рисунке 2. В этом танке приток происходит через клапан К1. Сток из балластного танка осуществляется насосом Н1.

Допустим, что нарушилось равновесие между стоком и притоком:

$$Q_{\text{п}} \neq Q_{\text{с}};$$

$$V_{\text{д}} = F \cdot (H + \Delta H) = \text{var}, \quad (3)$$

Нарушение равновесия между стоком и притоком вызовет изменение уровня Δh . За время dt количество воды изменится на величину:

$$\frac{d\Delta H}{dt} = \frac{1}{F} \cdot (\Delta Q_{\text{п}} - \Delta Q_{\text{с}}). \quad (4)$$

В уравнении (4) заменим переменные на конечные приращения, отнесенные к номинальным значениям переменных H^0 , $Q_{\text{п}}^0$, $Q_{\text{с}}^0$. Учитываем, что приращение функции двух аргументов $f(x, y)$ определяется равенством:

$$\Delta f(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial f}{\partial y} \Delta y, \quad (5)$$

Введем новые обозначения:

$$y = \frac{\Delta H}{H^0}; x = \frac{\Delta Q_{\text{п}}}{Q_{\text{п}}^0}; z = \frac{\Delta Q_{\text{с}}}{Q_{\text{с}}^0}$$

В результате дифференцирования уравнение (6) принимает следующий вид:

$$F \cdot H^0 \cdot \frac{dy}{dt} = Q_{\text{п}}^0 \cdot x - Q_{\text{с}}^0 \cdot z$$

или

$$K_{\text{упр}} = \frac{Q_{\text{п}}^0}{F \cdot H^0}$$

$$K_{\text{возм}} = \frac{Q_{\text{с}}^0}{F \cdot H^0}$$

Динамические параметры объекта составляют: $\tau = 150$ мин, $K_{\text{упр}} = 0.002$ мин $^{-1}$. Соотношение $\frac{\tau}{T}$ позволяет использовать плавное регулирование уровня в балластном танке. Для выбора параметров настройки регулятора использовался метод Циглера-Николса. Проверка эффективности функционирования разработанной системы автоматического регулирования уровня воды осуществлялась методом моделирования с помощью пакета прикладных программ SolidThinking Embed, который представляет собой визуальную среду для разработки встроенных систем на основе динамических моделей. Его высокоэффективная возможность преобразования диаграммы в код сокращает время разработки и повышает точность разработанной модели. На рисунке 3 представлена САР уровня воды с применением ПИД-регулятора. На рисунке 4 показан график переходного процесса по каналу уровень воды-расход воды на притоке в балластный танк.

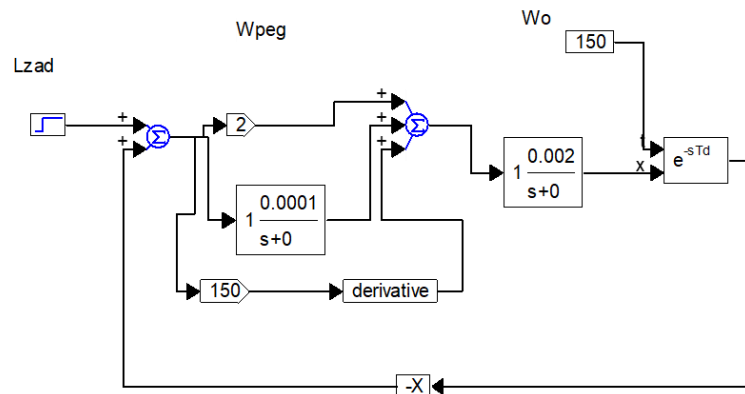


Рис. 3. САР уровня воды с ПИД-регулятором

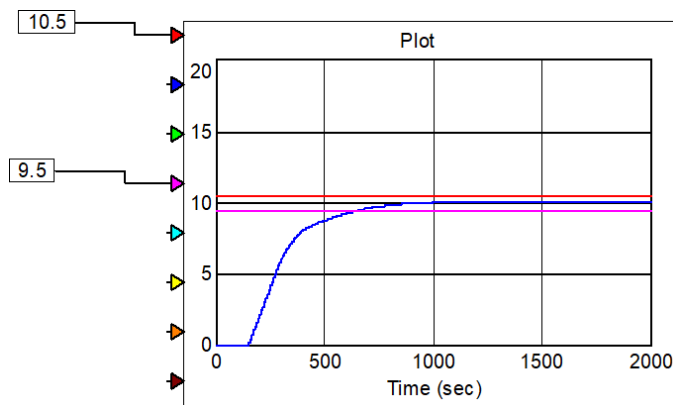


Рис. 4. График переходного процесса по каналу уровень воды-расход воды на притоке

Полученные в результате моделирования фактические показатели качества регулирования показывают, что ПИД-регулятор удовлетворяет требованиям к САУ уровня воды в балластном танке плавучего дока по показателям точности и быстродействия, обеспечивая таким образом, высокую надежность процесса докования плавучего дока, предотвращая возможность возникновения аварийных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Финкель, Г. Н. Судоподъемные сооружения и докование судов: [Учеб. пособие] / Г. Н. Финкель; Ленингр. кораблестроит. ин-т. - Л.: ЛКИ, 1988. - 83 с.
2. Демченко, А. П. Восстановление и модернизация систем измерения и контроля плавучих доков / А. П. Демченко, А. Г. Смирнов// Судостроение. – 2001. – № 3(736). – С. 47-50. – EDN HVPOVV.
3. Опыт модернизации плавучих доков /Секция судоремонта; [Науч. ред. Г. Н. Финкель]. - Л.: Судостроение, 1989. - 63 с., [1] л. схем.: ил.; 20 см. - (Материалы по обмену опытом / Всесоюз. НТО им. А. Н. Крылова, Центр. правл., ISSN ISSN 0135-0129; Вып. 466).

RESEARCH OF THE AUTOMATIC WATER LEVEL CONTROL SYSTEM IN A FLOATING DOCK BALLAST TANK BY MODELING IN THE SOLID THINKING EMBED

¹Budchenko Irina Sergeevna, Assistant Lecture, Department of Digital Systems and Automation

²Budchenko Natalia Sergeevna, PhD in Engineering, Associate Professor,
Department of Digital Systems and Automation

³Dolgii Nikolay Alexeevich, PhD in Engineering, Associate Professor,
Department of Digital Systems and Automation

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,

e-mail: ¹irina.budchenko@klgtu.ru; ²natalya.budchenko@klgtu.ru; ³dolgi@klgtu.ru

The article discusses the automation of a floating dock. A functional scheme of automation of a floating dock with indication of technological parameters of control has been developed. Synthesis of an automatic water level control system with a PID controller taking into account disturbing factors was carried out in the Solid Thinking Embed environment. The simulation results showed that this model can be used to select the structure of the docking operations control system.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛИНИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ЛАПШИ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

¹Будченко Ирина Сергеевна, ассистент кафедры цифровых систем и автоматики

²Будченко Наталья Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровых систем и автоматики

³Долгий Николай Алексеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровых систем и автоматики

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: ¹irina.budchenko@klgtu.ru; ²natalya.budchenko@klgtu.ru;
³dolgi@klgtu.ru

Рассматриваются вопросы автоматизации линии производства лапши быстрого приготовления. Разработана функциональная схема автоматизации линии с указанием технологических параметров контроля и управления. В среде CoDeSys разработана программа управления линией. Разработанные функциональная схема автоматизации и программа управления процессом производства лапши быстрого приготовления позволят повысить эффективность технологического процесса.

В настоящее время макаронные изделия являются часто употребляемым продуктом во многих странах мира. В последнее время все большую популярность приобретают макаронные изделия не требующие варки, так называемая вермишель или лапша быстрого приготовления. Популярность макаронных изделий быстрого приготовления, возрастающее число производителей данного продукта являются стимулом к развитию и внедрению научно-обоснованных требований к качеству сырья и принципов управления технологическими режимами производства [1].

Производство лапши быстрого приготовления с некоторыми изменениями, в частности, например, температура перегретого водяного пара на стадии формирования полосок лапши может изменяться в диапазоне 125-220°C, осуществляется по общей технологической схеме и состоит из следующих операций: приём сырья, подготовка сырья, приготовление теста, раскатка теста, варка лапши, нарезка лапши на порции, обжарка лапши, охлаждение лапши, упаковка и хранение лапши [2].

На крупных производствах мука для промежуточного хранения скачивается в силос, а после просеивается через несколько сит и поступает в тестомесительную машину. Затем к муке добавляют яичный порошок и тапиоковый крахмал, ингредиенты дозируются, перемешиваются и разбавляются соевым раствором, который поступает из расходного бака, оборудованного терморегулирующей рубашкой. Замес перемешивается в течение 15 минут. В случае небольших объёмов производства возможна ручная загрузка тестомесильной машины, при этом увеличивается трудоемкость и время процесса приготовления, но при этом открывается возможность для экспериментов с составом теста, и соответственно с вкусовыми качествами продукта.

Готовое тесто подаётся на раскаточные валы, количество которых варьируется от 3 до 8 в зависимости от характеристик теста и желаемой итоговой толщины готового продукта. Тесто сначала раскатывается на толстый лист, а затем поступая от одного вала к другому, становится все тоньше и тоньше. Раскатанное тесто нарезается на тонкие нити с помощью круглых ножей продольной резки. Далее лапше придается волнистая форма благодаря устройству конвейера, где лента, на которой лежит заготовка, движется быстрее, чем та, на которую она поступает после нарезки, так тесто тормозится и начинает закручиваться. Агрегат порционной резки и раскладки предназначен для резки вермишели на порции заданной массы. Вермишель непрерывно подается на весы агрегата и поперечно режется ударами вращающегося ножа, закрепленного на валу. Это позволяет формировать порции вермишели необходимого размера. Нарезанная лапша поступает в ванночки определенной формы, в зависимости от выбранного типа упаковки и транспортируется в ванну для обжарки.

Заключительным этапом термической обработки является обжаривание лапши в масле при температуре 130...180 °С около трёх-пяти минут. Весьма важен выбор масла для обжарки, так дешёвые виды масла выгодны с точки зрения начальных вложений, но долго жарить на них нельзя, так как со временем масло окисляется, темнеет и требуется его замена. В итоге расход масла значительно вырастает. Качественное масло дороже, но можно использовать повторно, для этого необходимо дополнительно установить в линию оборудование, которое будет фильтровать отработанное масло от остатков производства и отчищать отработанное масло от примесей. В процессе обжарки лапша обезвоживается, благодаря чему значительно увеличивается срок годности готового продукта. После окончания обжарки ячейки, в которых находится лапша опрокидываются и горячие брикеты с лапшой передаются в камеру сушки.

В камере сушки лапша обдувается холодным потоком воздуха. Это процесс необходим для удаления с продукта оставшееся после обжарки масла и охлаждения его до температуры 24...30 °С для последующей упаковки.

Последним этапом является упаковка. Готовые брикеты складываются в коробки, стаканы или пакеты. К ним добавляют пакетики с соусом, бульоном и запечатывают. Зачастую используют пленку, которая термически запаивается двумя швами. Металлизированная упаковка не пропускает солнечный свет и создает необходимые условия для увеличения срока годности готового продукта.

Для варки лапши используется паровая камера. Транспортёр медленно перемещается внутри камеры, в которой лапшу обрабатывают паром при температуре 95...110 °С и давлении 0,3 бар в течение 3 минут. Такое приготовление имеет свои преимущества перед варкой в воде, так как продукт сохраняет свою форму, не разваривается и не впитывает в себя лишнюю влагу. В результате улучшаются реологические свойства теста и увеличивается срок годности продукта.

В состав линии входят тестомесильная машина с задвижкой на электроприводе, тестораскаточная машина, ножи продольной резки, паровая камера, нож порционной резки, обжарочная печь с регулируемым конвейером и теплообменником, камера подсушки с подключенным насосом Н1, а также трубопроводы и воздухопроводы с запорно-регулирующей арматурой.

В статье предложена система управления линией производства лапши быстрого приготовления, осуществляющая контроль и регулирование технологических параметров процесса. Указанная система реализована с применением программируемого логического контроллера ПЛК160 отечественной фирмы ОВЕН с использованием сенсорной панели оператора СП315-Р, с помощью которой оператор визуально отслеживает параметры процесса производства лапши быстрого приготовления. Функциональная схема системы автоматизации линии содержит следующие контуры (рисунок 1).

- регулирования уровня масла (LE BL2, LT BL2, ПЛК 160, Н SB8, Н SB9, HS SA3, NS KM5, исполнительный механизм К1 YA1, ПЛК 160, Н SB10, Н SB11, HS SA3, NS KM6, исполнительный механизм К2 YA2);

- регулирование температуры масла (TE BK1, TT BK1, ПЛК 160, Н SB12, Н SB13, HS SA3, NS KM7, исполнительный механизм К3 M4, ПЛК 160, Н SB14, HS SA3, NS KM8 исполнительный механизм К3 M4);

- регулирование времени обжарки лапши (SE BV1, SIT A3, ПЛК 160, SC UZ1, исполнительный механизм M3);

- регулирование размера порции лапши (WE BQ1, WT BQ1, ПЛК 160, Н SB21, Н SB22, HS SA3, NS KM12, исполнительный механизм M7).

Кроме контуров регулирования, функциональная схема системы автоматизации включает:

- контур управления задвижкой тестомесильной машины (ZE BZ1, ПЛК 160, Н SB3, Н SB4, HS SA3, NS KM2, исполнительный механизм M1, Н SB5, HS SA3, NS KM3, исполнительный механизм M1);

- контур управления тестомесильной машиной (ПЛК 160, Н SB6, Н SB7, HS SA3, NS KM4, исполнительный механизм M2);

- контур управления тестораскаточной машиной (ПЛК 160, Н SB15, Н SB16, HS SA3, NS KM9, исполнительный механизм M5);

- контур управления ножами продольной резки (ZE BZ2, ПЛК 160, Н SB17, Н SB18, HS SA3, NS KM10, исполнительный механизм M6);

- контур управления паровой камерой (TE BK2, TT BK2, ПЛК 160, Н SB19, Н SB20, HS SA3, NS KM11, исполнительный механизм К4 YA3);

- контур управления камерой подсушки (ZE BK3, ПЛК 160, Н SB23, Н SB24, HS SA3, NS KM13, исполнительный механизм М8, ПЛК 160, Н SB25, Н SB26, HS SA3, NS KM14, исполнительный механизм М9);
- контур измерения расхода пара (FE BF1, FIT BF1, ПЛК 160, FE BF2, FT BF2, ПЛК 160);
- контур измерения расхода масла (FE BF3, FIT BF3, ПЛК 160).

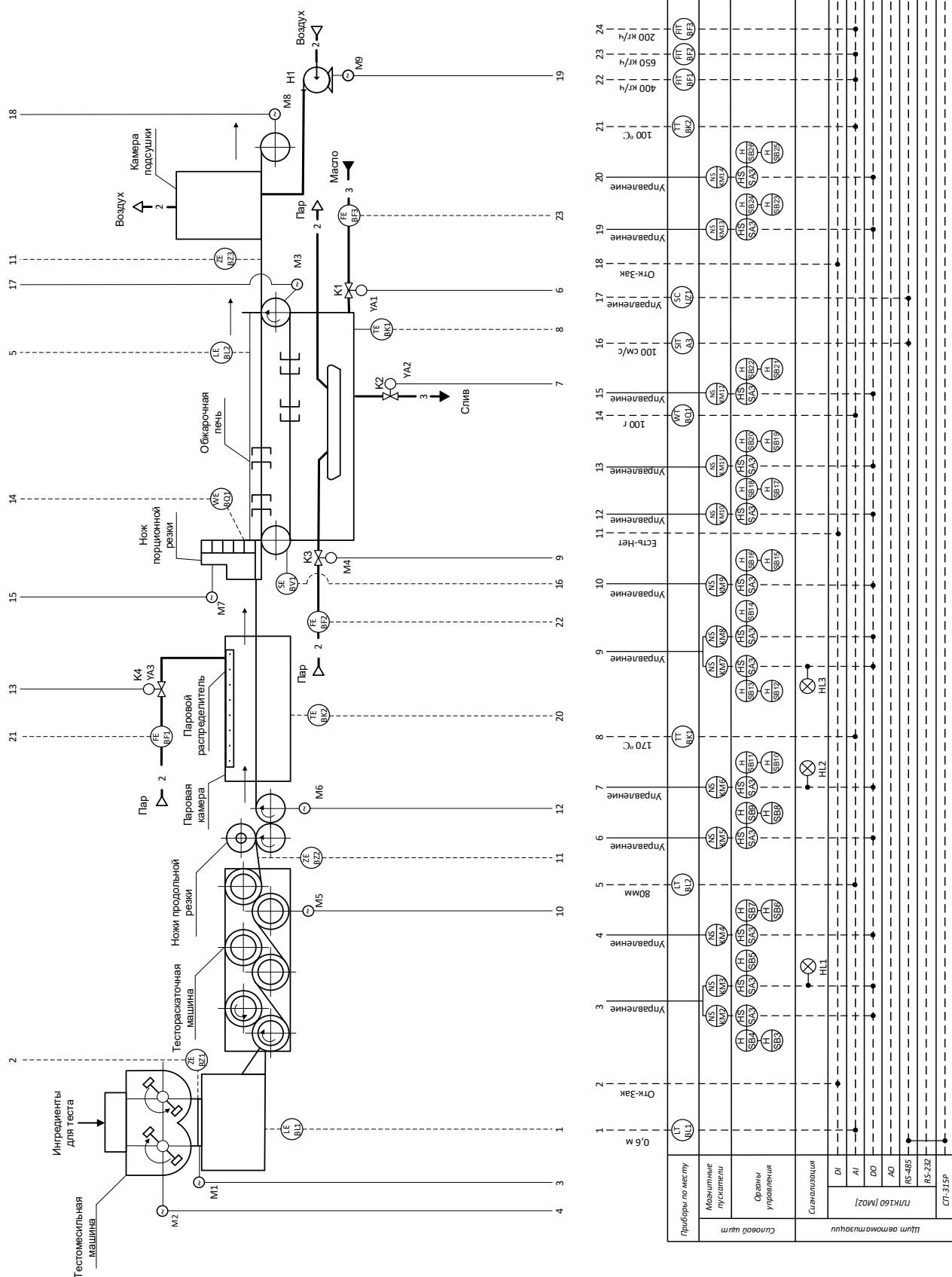


Рис. 1. Функциональная схема линии производства лапши быстрого приготовления

В качестве программной среды разработки для управляющего контроллера ПЛК160 выбрана интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров CoDeSys (Controller Development System) V2.3. [3]. Программа управления линией производства лапши быстрого приготовления содержит следующие POU: основная программа PLC_PRG, алгоритм управления установкой NoodleMachine, имитатор входных аналоговых сигналов SensSim, имитатор тестомесильной машины MixSim, имитатор движения теста по конвейеру MoveDouSim, имитатор движения чашек с лапшой в обжарочной печи NoodleCup, имитатор движения порций лапши в камере подсушки Noodle, MoveNoodleSim функциональный блок создания и вызова функций NoodleCup и Noodle, имитатор вращения элементов конвейера Roll, функциональный блок создания и вызовов функций относящихся к имитации конвейера ConvSim, функциональный блок ожидания Wait.

Программные компоненты POU представлены на рисунке 2.

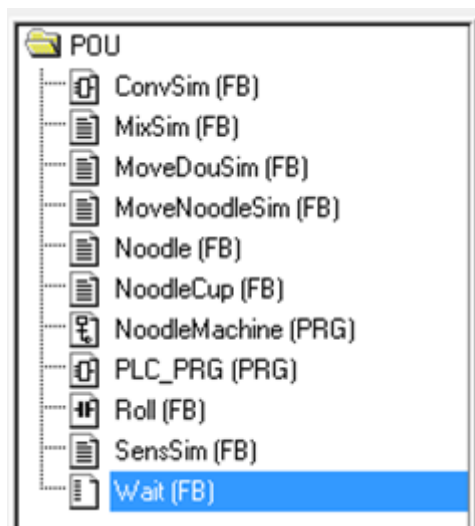


Рис.2. Список POU программы управления

На рисунке 3 приведена основная программа PLC_PRG, вызываемая исполнительной системой CoDeSys. Данная программа написана на языке CFC, содержит программу управления установкой NoodleMachine, имитатор аналоговых значений установки TLOil и имитатор работы установки ConvSim. Из NoodleMachine в TLOil поступают сигналы управления клапанами масла и пара, а из TLOil поступают значения уровня и температуры масла. DRoast отвечает за работу конвейера обжарочной печи. Когда он включен расход масла и пара для его нагрева увеличивается.

ConvSim получает данные о работающих устройствах в составе конвейера и установленной скорости их работы. На выходе из POU программа управления получает информацию от датчиков положения крышки и теста на конвейере.

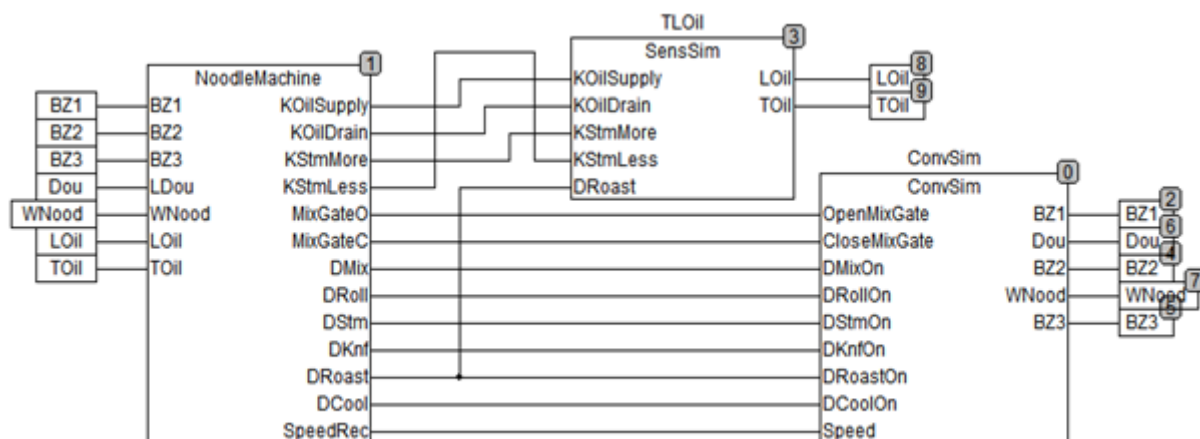


Рис.3. Программа PLC_PRG

Визуализация программы управления линией производства лапши быстрого приготовления представлена на рисунке 4.

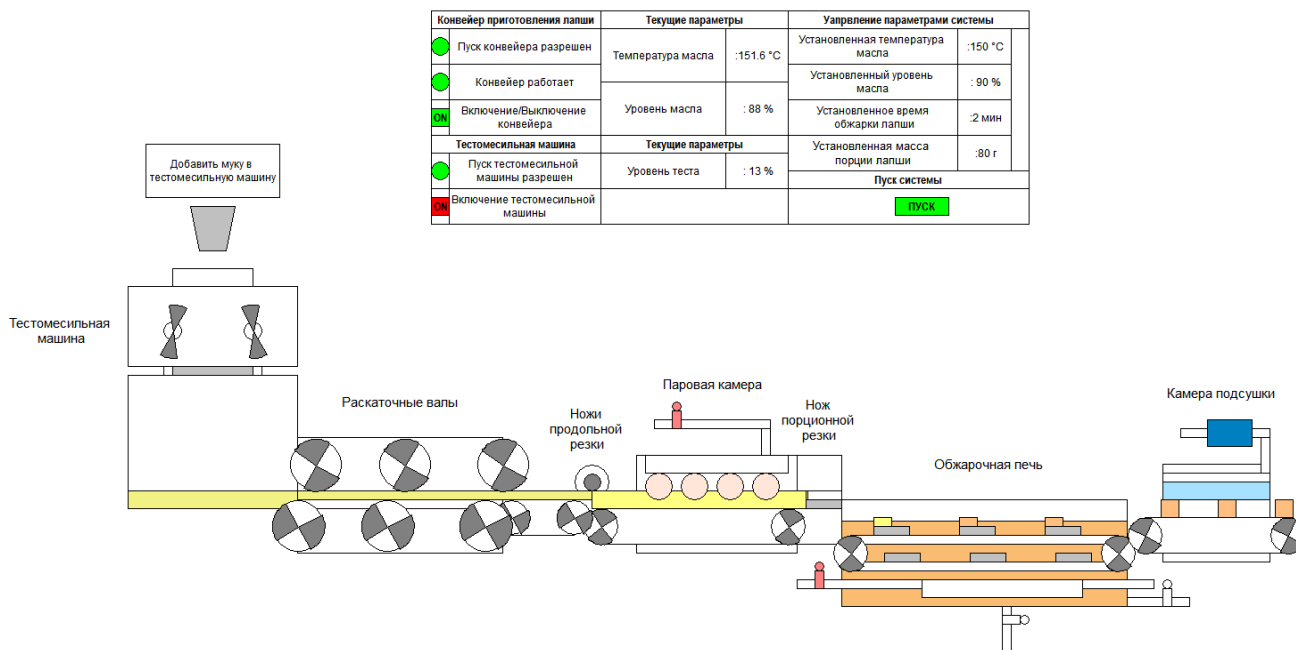


Рис.4. Визуализация программы управления

Изменения положения объекта визуализации представлены на рисунке 5. Чашечки для лапши движутся в обжарочной печи при изменении переменной X в функциональном блоке NoodleCup.

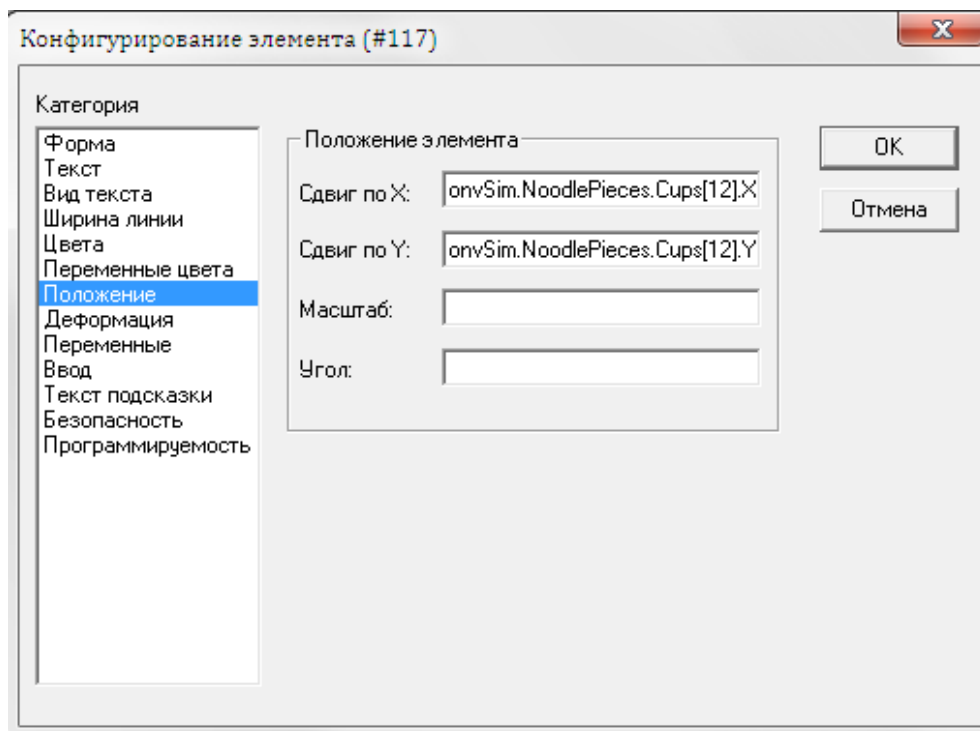


Рис. 5. Пример конфигурации элемента визуализации

Разработанные функциональная схема автоматизации и программа управления для программируемого логического контроллера позволят повысить эффективность технологического процесса производства лапши быстрого приготовления, улучшить показатели качества продукции, снизить перерасход энергоресурсов и сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Венецианский, А. С. Повышение эффективности технологии производства макаронных изделий быстрого приготовления / А. С. Венецианский, Е. А. Кузнецова, Я. П. Сердюкова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8. – № 7В. – С. 211-217. – EDN VIDNML.
2. Патент № 2482701 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/162. Лапша быстрого приготовления и способ ее получения: № 2012131250/13: заявл. 03.03.2010; опубл. 27.05.2013 / Ю. Исии, К. Йосида, Р. Такахаси [и др.]; заявитель НИССИН ФУДЗ ХОЛДИНГЗ КО., ЛТД. – EDN ZGROSL.
3. Петров, И. В. CODESYS - инструмент программирования встраиваемых систем / И. В. Петров // Автоматизация в промышленности. – 2007. – № 3. – С. 63-64. – EDN IBVHEN.

CONTROL SYSTEM FOR THE PRODUCTION LINE OF INSTANT NOODLES

¹Budchenko Irina Sergeevna, Assistant Lecture, Department of Digital Systems and Automation

²Budchenko Natalia Sergeevna, PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Digital Systems and Automation

³Dolgi Nikolay Alexeevich, PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Digital Systems and Automation

^{1,2,3}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: ¹irina.budchenko@klgtu.ru; ²natalya.budchenko@klgtu.ru; ³dolgi@klgtu.ru

The article discusses the automation of the production line of instant noodles. The functional scheme of automation of the line with indication of technological parameters of control and management is developed. A line management program has been developed in the CoDeSys environment. The developed functional automation scheme and the control program for the production of instant noodles will increase the efficiency of the technological process.

УДК 66.087.97

СИНТЕЗ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ОБРАЩЕННОГО ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

¹Ильцевич Владимир Николаевич, аспирант образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий»

²Чижда Сергей Николаевич, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры электрооборудования и автоматики судов

¹ФГАОУ ВО Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия, e-mail: vniltsevich@stud.kantiana.ru

²Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия, e-mail: chisn@yandex.ru

Представлены результаты анализа промышленных технологий опреснения солоноватых и обессоливания пресных вод, используемых в водоподготовительных установках промышленного и гражданского водоснабжения. В качестве наиболее перспективной и экономически эффективной применительно к физико-химическому составу исходных вод Калининградской области выбрана технология обратного электродиализа. Проведен анализ водоподготовительной установки на

основе технологии обращенного электродиализа как объекта управления. Разработана структурная схема входных и выходных параметров водоподготовительной установки. Синтезирована типовая техническая структура системы управления водоподготовительной установки на базе общепромышленных серийно выпускаемых средств контроля и управления.

Введение

Качество исходной воды, предназначенной для водоснабжения промышленных и гражданских потребителей Калининградской области не соответствует нормам по содержанию железа, марганца, мутности и двуоксида кремния [1]. Основной причиной является близость Балтийского моря и нагонные сезонные явления, приводящие к заполнению грунтовых и поверхностных вод соленой морской водой [2]. Эта проблема особенно заметна в прибрежных городах. На текущий момент наблюдается сокращение парка эксплуатационных скважин из-за разрастания зоны некондиционных вод [3]. В связи с указанными выше проблемами для Калининградской области особенно актуальной становится задача обессоливания пресных и опреснения солоноватых вод в условиях переменного качества исходной воды. Модернизация систем водоочистки вод с неудовлетворительными гидрохимическими показателями позволит расширить водные запасы области без экономически затратного строительства новых водозаборов. Цель научного исследования – разработанная типовая структура системы управления установкой обращенного электродиализа.

Обзор технологических решений и постановка задачи исследования

Существуют две основные промышленные технология опреснения вод: обратный осмос и электродиализ.

Технология обратного осмоса предназначена для опреснения с исходной водой с соленостью до 35 промилле [4]. Обратный осмос получил широкое применение при подготовке технической чистой воды для промышленных потребителей. Основные достоинства этого метода: простота конструкций установок водоочистки и их дешевизна по сравнению с ионообменными методами [5].

Технология электродиализа эффективна при солености исходной воды до 7 промилле, что соответствует водам Калининградской области [6]. Основным недостатком электродиализных установок является быстрое поверхностное загрязнение ионообменных мембран коллоидными частицами.

Современная разновидность технологии электродиализа, лишенная указанного недостатка – обращенный электродиализ. Отличием этого метода от классического является периодическое изменение полярности электрических потенциалов в мембранной камере. Преимущества модулей обращенного электродиализа (ЭДО) над системой обратного осмоса при обработке воды с соленостью менее 7 промилле приведены в таблице 1 [7].

Таблица 1

Преимущества модулей обращенного электродиализа

Техническая задача	Преимущества модулей ЭДО
Высокое содержание кремния в исходной воде снижает производительность очищенной воды	Модуль не сбрасывает кремний, а пропускает через себя без вреда мембранам и снижения производительности
Высокие затраты для подготовки воды для обратного осмоса из-за высокого содержания загрязнителей в исходной воде	Модуль требует удаление частиц более 25 микрон вместо соответствия коллоидному индексу
Различная соленость исходной воды снижает эффективность обратного осмоса из-за невозможности оптимальной подстройки производительности	Модуль позволяет подстраивать свою производительность за счет изменения разницы потенциалов, приложенных к модулю
Высокая бионагрузка приводит к необходимости частой химической промывки установки обратного осмоса	Загрязнение бионагрузкой минимизировано конструкцией модуля и устойчивостью к хлору
Необходимо поддерживать высокое давление (1-8 МПа в зависимости от солености) в установке обратного осмоса	Модули обращенного электродиализа работают с давлением до 0.7 МПа
Высокие энергетические эксплуатационные затраты, более 1 кВт·ч/м ³	Энергопотребление составляет около 0.73 кВт·ч/м ³
Низкий уровень восстановления, менее 85%	Уровень восстановления составляет 90-95%

Существенным недостатком технологических установок обратного электродиализа является отсутствие типовой системы автоматического управления, основанной на серийно выпускаемых общепромышленных средствах управления. Это не позволяет в полной мере реализовать все преимущества установки обратного электродиализа и представить на рынок законченное техническое решение.

В статье рассматривается разработка принципов управления установкой обратного электродиализа, которые позволят создать универсальную систему управления.

Построение структурной схемы входных и выходных показателей установки обратного электродиализа

Структурная схема входных и выходных показателей установки представлена на рисунке 2. Обозначения указаны в таблице 4.

Требования к физико-химическим параметрам исходной воды для стандартной установки обратного электродиализа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры исходной воды

Параметр исходной воды	Значение
Соленость	Менее 15000 млн ⁻¹ , оптимально менее 7000 млн ⁻¹
Температура	5-45 °С
Давление	Менее 0.345 МПа
Концентрация свободного хлора	Менее 0.5 мг/л
Концентрация ионов железа	Менее 0.3 мг/л
Концентрация ионов марганца	Менее 0.1 мг/л
Концентрация ионов алюминия	Менее 0.1 мг/л
рН	3-10
Общая жесткость	Менее предела насыщения
Общий органический углерод	Менее 15 мг/л
Размер взвешенных твердых частиц	Менее 25 мкм
Химическое потребление кислорода	Менее 50 мг/л
Содержание масел или смазки	Менее 2 мг/л

Указанные параметры необходимо поддерживать в установленных пределах для обеспечения нормативных выходных параметров и продления срока эксплуатации установки. Так как в состав ячейки обратного электродиализа входят ионоселективные мембраны, то с течением времени будут проявляться процессы мембранного загрязнения. Мембранные загрязнения подразделяются на внутренние и внешние. К внешним относятся: образование накипи (кристаллизация минеральных солей на мембране), образование осадка (накопление твердых частиц на мембране), формирование биопленки (колонизация мембраны жизнеспособными организмами). Внутренние загрязнения – изменение структуры мембраны из-за ее физического уплотнения или химической деградации [8].

С учетом описанного выше определены инструментальные средства контроля качества исходной воды для системы управления. Для измерения температуры, давления и рН существуют промышленно выпускаемые технические средства – термопреобразователи, датчики давления и рН-метры. Соленость и размер взвешенных частиц не требуют инструментального анализа, так как соленость источника не превышает 8000 млн⁻¹, а размер частиц ограничен предварительной механической фильтрацией. Отдельно стоит обратить внимание на концентрацию свободного хлора. Несмотря на высокую устойчивость к хлору, контроль за его содержанием необходим, так как вероятен эффект деградации мембраны из-за окисления свободным хлором [9]. При небольшой концентрации активного хлора практически исключается биологическое загрязнение, что невозможно в системах обратного осмоса. На рынке промышленно выпускаемых средств измерений присутствуют решения для анализа свободного хлора для систем управления, к тому же часто комплектуются совместно с рН-метром.

Остальные параметры исходной воды измеряют лабораторными методами, следовательно оперативно получить данные для системы управления не представляется возможным. Для оперативного измерения концентраций ионов в растворе применяется кондуктометрический метод анализа. Кондуктометрический метод анализа основан на измерении электрической проводимости раствора – при малом содержании ионов в растворе его электрическая проводимость пропорциональна концентрации [10].

Параметром, характеризующим электрическую проводимость раствора, является удельная электрическая проводимость, определяемая формулой 1.

$$\chi = \frac{l}{RS} = \frac{A}{R}, [\text{См}\cdot\text{см}^{-1}]. \quad (1)$$

Здесь l – расстояние между электродами, R – сопротивление раствора между электродами измерительной ячейки, S – площадь поверхности электродов, A – постоянная измерительной ячейки. Численно величина удельной электропроводности равна току, проходящему через слой электролита с площадью поверхности 1 см^2 под действием градиента потенциала 1 В на единицу длины.

Электрическая проводимость разбавленного раствора электролита зависит от концентрации ионов в растворе и подчиняется закону аддитивности согласно формуле 2.

$$\chi = \sum_{i=1}^n \chi_i C_i, [\text{См}\cdot\text{см}^{-1}]. \quad (2)$$

Отсюда следует, что электропроводность раствора характеризует общее солесодержание воды, но не состав индивидуальных компонентов и их концентрацию, что показано на рисунке 1.

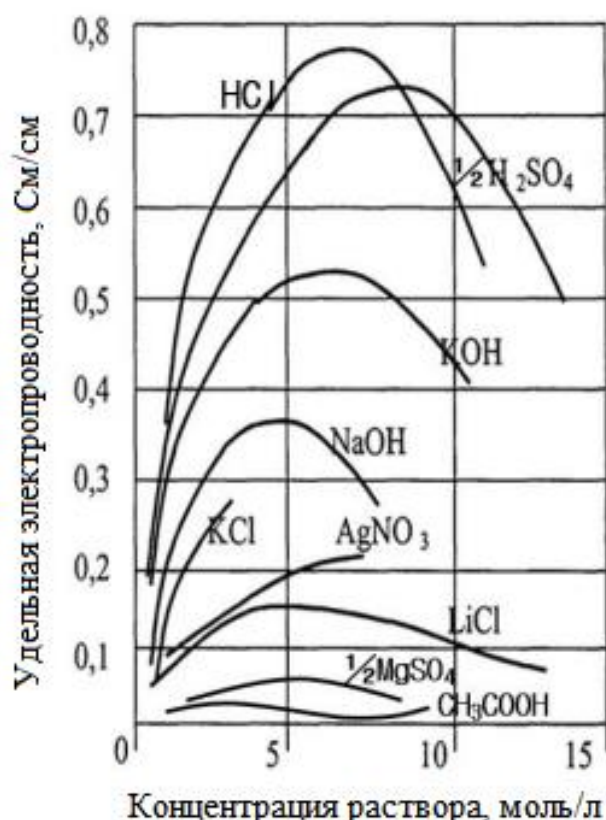


Рис. 1. Зависимость удельной электропроводности от концентрации электролита

Кондуктометрический метод анализа не избавляет от лабораторного, так как представляет собой лишь суммарный метод оценки содержания солей и не имеет селективности, но для оперативного контроля достаточен. Прибор для измерения электропроводности раствора называется кондуктометром и выпускается в промышленном исполнении.

Численные значения показателей диализата для установки обращенного электродиализа, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Выходные параметры установки

Параметр диализата	Значение
Уровень минерализации	Менее 100 млн ⁻¹
Восстановление	До 95%
Производительность по диализату	12 м ³ /ч
Удаление солей	До 95%

Уровень минерализации и процент удаления солей оценивается аналогично содержанию ионов солей – кондуктометрическим методом анализа, с помощью кондуктометра. Численно выражается формулой 3.

$$SR = 1 - \frac{c_p}{c_f}, \quad (3)$$

где c_p – концентрация солей в пермеате (диализате), а c_f – концентрация солей в исходной воде.

Производительность по диализату оценивается с помощью средства измерения расхода – расходомера. Для оценки восстановления необходимо определять количество сбрасываемого концентрата, аналогично диализату с помощью расходомера. Значение восстановления оценивается формулой 4.

$$WR = \frac{\phi_p}{\phi_p + \phi_c}, \quad (4)$$

где ϕ_p – объемный расход пермеата (диализата), а ϕ_c – объемный расход концентрата.

Для анализа внешнего загрязнения мембран необходимо установить зависимость между образованием загрязнителей и производительностью установки. Загрязнители снижают проходимость воды через мембраны, а значит создают сопротивление. Сопротивление мембраны потоку раствора оценивается с помощью перепада давления между участками потока, разделяемыми мембранами, а также скоростью потока [11]. Следовательно, инструментально оценить внешнее загрязнение мембраны возможно с помощью датчиков перепада давления (или разностью индивидуальных показателей датчиков давления в каждой линии) и расходомеров по линиям диализата и концентрата.

В качестве управляющего воздействия выступает электрический ток, подаваемый на модуль обращенного электродиализа. Ячейка состоит из камеры с двумя селективными мембранами – анионитной и катионитной. Электрический ток, проходящий через ячейку, приводит ионы в растворе в движение, при котором ионы электролита задерживаются противозарядной мембраной в концентратной камере. Концентратная камера содержит поток воды с повышенной концентрацией солей, камера диализата – поток с пониженной концентрацией [12]. Таким образом степень обессоливания контролируется силой тока в модуле.

В таблице 4 указаны обозначения структурной схемы на рисунке 2. Параметры в разделены на три группы: контролируемые входные, выходные, неконтролируемые возмущения. Для входных параметров указан тип измерения параметра – лабораторными методами или инструментальными. Также выделен управляющий параметр и одновременно инструментально измеряемый – ток в модуле.

**Обозначения параметров, используемых в структурной схеме входных
и выходных параметров**

Параметр	Наименование	Тип параметра
<i>F_c</i>	Расход по линии концентрата	Инструментальный
<i>P_{i_f}</i>	Давление в линии фильтрата на входе	Инструментальный
<i>P_{i_c}</i>	Давление в линии концентрата на входе	Инструментальный
<i>P_{o_f}</i>	Давление в линии фильтрата на выходе	Инструментальный
<i>P_{i_c}</i>	Давление в линии концентрата на выходе	Инструментальный
<i>U</i>	Напряжение на модуле	Инструментальный
<i>I</i>	Ток в модуле	Управляющий
<i>R</i>	Электрическое сопротивление модуля	Инструментальный
<i>dP_f</i>	Перепад давления по линии фильтрата	Инструментальный
<i>dP_c</i>	Перепад давления по линии концентрата	Инструментальный
<i>T</i>	Температура исходной воды	Инструментальный
<i>C_{cl}</i>	Концентрация свободного хлора в исходной воде	Инструментальный
<i>pH</i>	pH исходной воды	Инструментальный
<i>EC_c</i>	Электропроводность концентрата	Инструментальный
<i>EC</i>	Электропроводность исходной воды	Инструментальный
<i>S</i>	Соленость исходной воды	Лабораторный
<i>C_{fe}</i>	Концентрация железа в исходной воде	Лабораторный
<i>C_{mn}</i>	Концентрация марганца в исходной воде	Лабораторный
<i>Cal</i>	Концентрация алюминия в исходной воде	Лабораторный
<i>H</i>	Жесткость исходной воды	Лабораторный
<i>TOC</i>	Общий органический углерод	Лабораторный
<i>TSS</i>	Размер взвешенных твердых частиц	Лабораторный
<i>COD</i>	Химическое потребление кислорода	Лабораторный
<i>C_{gr}</i>	Концентрация масел или смазки	Лабораторный
<i>TDS</i>	Уровень минерализации диализата	Выходной
<i>Rec</i>	Восстановление	Выходной
<i>dS</i>	Удаление солей	Выходной
<i>E_{cd}</i>	Электропроводность диализата	Выходной
<i>F_f</i>	Расход по линии фильтрата	Выходной
<i>M_{f_i}</i>	Внутреннее мембранной загрязнение	Неконтролируемый
<i>M_{f_o}</i>	Внешнее мембранное загрязнение	Неконтролируемый

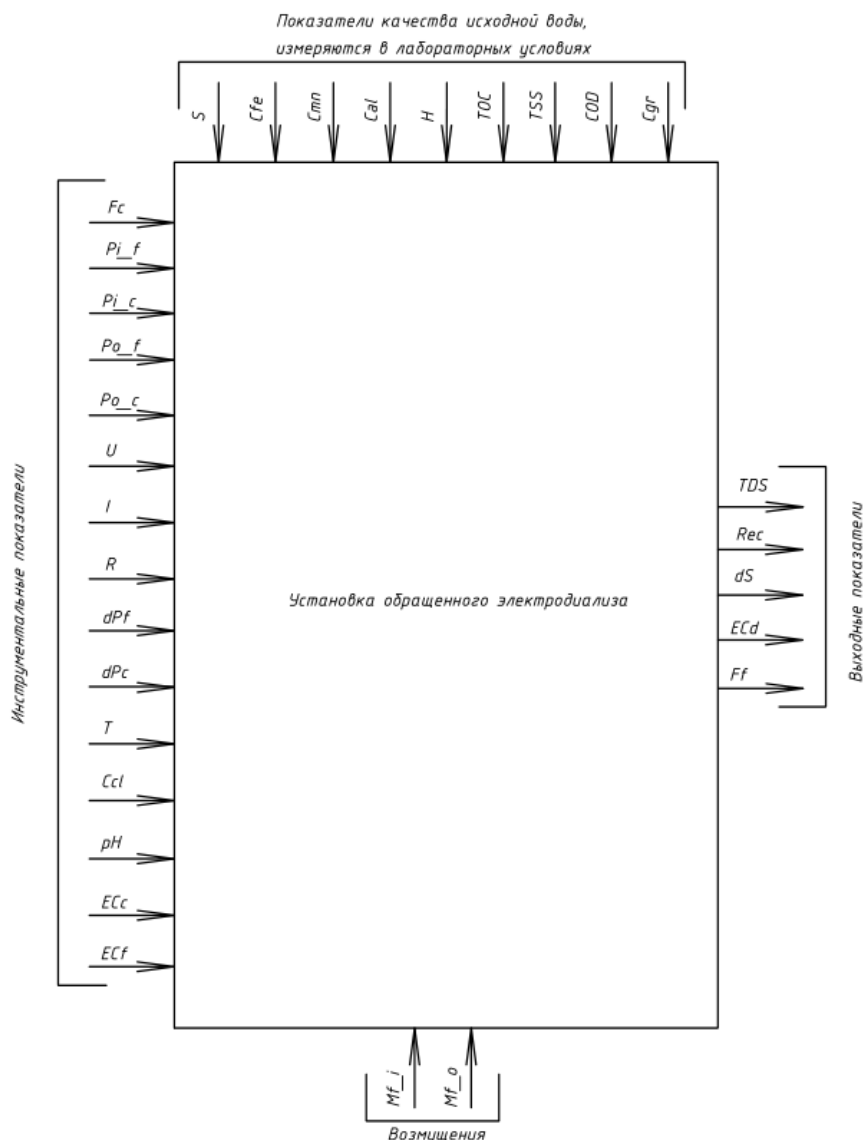


Рис.2. Структурная схема входных и выходных показателей установки обратного электродиализа

Целью управления установкой обратного электродиализа является обеспечение требуемых показателей качества при минимизации эксплуатационных затрат. Из анализа структурой схемы следует, что для нормальных режимов эксплуатации к затратам относятся: электроэнергия для питания ячеек и сбрасываемый концентрат из установки.

Построение структурной схемы системы управления установкой обратного электродиализа

Структурная схема системы управления представлена на рисунке 3. Обозначения указаны в соответствии с таблицей 4.

Основным выходным параметром установки является выходная электропроводность – электропроводность диализата. Значение электропроводности как суммарного показателя содержания солей в растворе относительно инструментальных параметров зависит от расхода питательной воды и силы тока в ячейке. Расход воды через установку будет считать величиной постоянной – номинальным рабочим расходом по паспорту оборудования. Для установления постоянного расхода на установку необходимо установить регулирующий затвор на линии подачи, процент открытия которого будет зависеть от значения мгновенного расхода и управляться ПИД регулятором расхода. Количество выдаваемого продукта контролируется количеством модулей в работе на номинальной производительности, тем самым обеспечивая нормальные режимы эксплуатации для каждого модуля с дискретной выходной производительностью всей установки [13].

Рабочий ток в ячейке контролируется уставкой для модуля подачи постоянного тока. Значение уставки тока необходимо выходным значением ПИД регулятора электропроводности диализата с уставкой выходной электропроводности модуля. Таким образом затраченная электроэнергия на питание модуля будет минимизирована с учетом, что система не выдает продукт со значением электропроводности ниже необходимой, то есть не происходит перерасход электроэнергии. С другой стороны система также динамически подстраивает рабочий ток в сторону увеличения в случае, если не обеспечивается номинальная электропроводность диализата [14]. Для каждой мембранной камеры справедлива формула 5.

$$I = \pm k_m F \Delta \phi_m \cdot \frac{1}{2} \cdot (C_{T,m|d} + C_{T,m|c}), [A/m^2]. \quad (5)$$

Здесь I – плотность тока, k_m – коэффициент массопереноса через мембрану, F – постоянная Фарадея, $\Delta \phi_m$ – падение напряжения на мембране, $C_{T,m|d}$ – концентрация ионов в мембране на стороне камеры диализата, $C_{T,m|c}$ – концентрация ионов в мембране на стороне камеры концентрата. Из формулы следует, что сила тока в модуле пропорциональна концентрации ионов в мембранах, то есть степени обессоливания раствора.

Суммарная энергоэффективность ячейки определяется формулой 6.

$$\eta = \frac{\phi_p E_{min}}{\langle I \rangle A V_{cp}}, \quad (6)$$

где E_{min} – минимальная необходимая энергия для получения кубического метра очищенной воды (расчетная теоретическая величина), $\langle I \rangle$ – средняя плотность тока в ячейке, A – площадь одной мембраны в ячейке, V_{cp} – падение напряжения на ячейке (на двух мембранах). Из формулы следует, что эффективность ячейки прямо пропорциональна расходу воды через ячейку и обратно пропорциональна току в ячейке. Таким образом для минимизации расходов электроэнергии необходимо поддерживать максимально возможный расход через ячейку обращенного электродиализа при минимально допустимой силе тока в ячейке с учетом обеспечения необходимой выходной удельной электропроводностью.

Количество сбрасываемого концентрата из установки возможно сократить благодаря системе переработки или рециркуляции концентрата [15]. Для этого необходимо использовать циркуляционный насос на линии концентрата и кондуктометр для контроля электропроводности концентрата. Циркуляционный насос обеспечивает замкнутый цикл концентрата в ячейке и всегда работает совместно с ячейкой. При превышении уставки электропроводности концентрата (устанавливает инженер-технолог, например, по значению при снижении восстановления) концентрат сбрасывается и затем заполняется исходной водой по линии подпитки. Такая система позволяет минимизировать сбросы воды, увеличивая восстановление системы и сохраняя значительное количество водных ресурсов. Таким образом система способствует сокращению количества исходной воды для всей установки очистки, требуемое для получения очищенной, увеличивая суммарный КПД системы.

По указанию производителя в процессе работы при изменении полярности питания ячейки необходимо изменить направление потока питательной воды, подачи концентрата, отвода продукта и концентрата для устранения загрязнения [7]. Для этого необходимо установить пары запорных клапанов на входе и выходы обеих линий концентрата и фильтрата. Можно выделить два состояния у установки – режим прямой подачи и режим обращенной подачи. Таким образом при ротации линий концентрата и фильтрата каждая пара клапанов на линиях будет переключаться в противоположный режим. Также для системы необходимы клапаны сброса концентрата и клапаны подачи и возврата диализата. Клапаны подачи и возврата диализата необходимы для переключения потока очищенной воды на возврат или на выработку: при высокой электропроводности открыт возврат, при номинальной открыт клапан продукта.

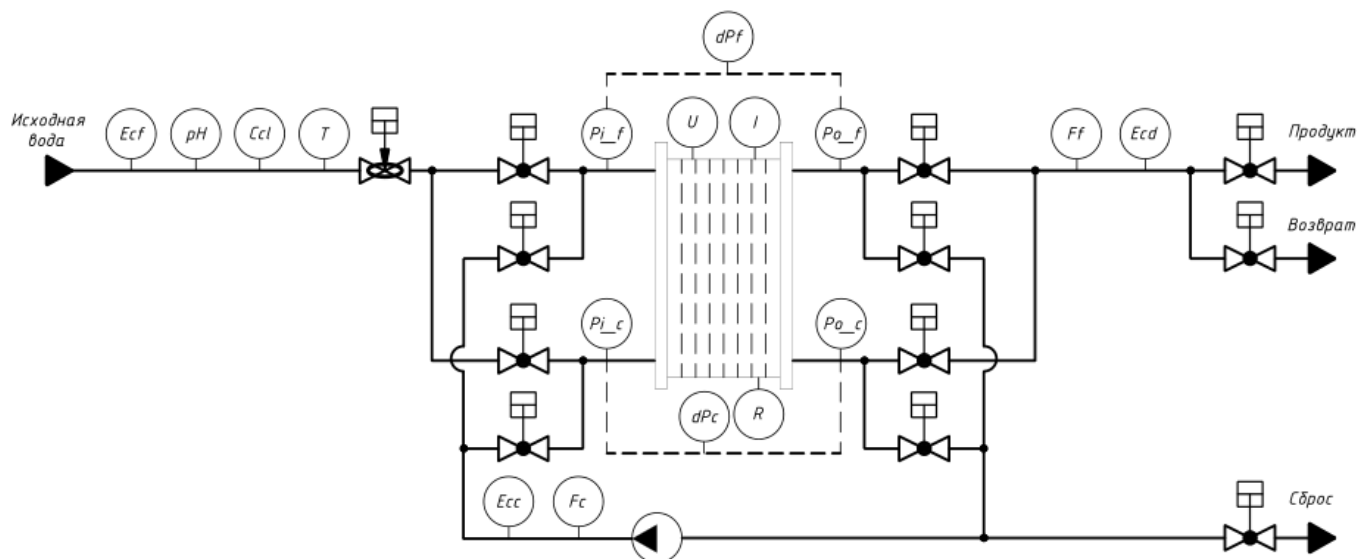


Рис. 3. Структурная схема системы управления установкой обратного электродиализа

Вывод

Анализ водных ресурсов Калининградской области и рынка технологий водоочистки показал, что оптимальным технологическим решением для опреснения солоноватых вод является система водоподготовки, включающая в свой состав установку обратного электродиализа. На основе параметров, предоставленных производителем, построена структурная схема входных и выходных параметров установки и сформирован перечень параметров, измеряемых серийно выпускаемыми промышленными инструментальными средствами. На основе структурной схемы входных и выходных параметров построена структурная схема системы управления, позволяющая сформировать проектное решение системы управления с учетом обеспечения качества продукта при минимизации эксплуатационных затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственное задание Федерального агентства по недропользованию от 14.01.2021 г. № 049-00016-21-00 / ФГБУ «ВСЕГЕИ»: «Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Калининградской области на 15.03.2021 г.»
2. Ю. А. Спирин, С. И. Зотов, В. С. Таран, Ю.В Королева. Сравнительный анализ химического состава воды водотоков Славского района Калининградской область по гидрологическим сезонам // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021. Том 31. № 4. С. 425-436.
3. А. В. Семенчук. Условия формирования эксплуатационных запасов подземных вод юго-западной части Калининградского полуострова // Региональная геология и металлогения – 2017. - №69. – С. 61-68.
4. С. В. Черкасов. Обратный осмос. Теория и практика применения. [Электронный ресурс]. URL: <https://wwtec.ru/index.php?id=233>
5. Porter, C. J.; Werber, J. R.; Zhong, M.; Wilson, C. J.; Elimelech, M. Pathways and Challenges for Biomimetic Desalination Membranes with Sub-Nanometer Channels. ACS Nano 2020, 14 (9), 10894–10916.
6. Зонн И. С., Костяной А. Г., Семёнов А. В., Жильцов С. С. Балтийское море: Энциклопедия. – М.: Международные отношения, 2015. – 576 с.
7. Evoqua water technologies. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.evoqua.com/>
8. Spettmann, D.; Eppmann, S.; Flemming, H.-C.; Wingender, J. Simultaneous visualisation of biofouling, organic and inorganic particle fouling on separation membranes. Water Sci. Technol. 2007, 55, 207–210.

9. Baseline Pharmaceutical Engineering Guide, Vol.4 “Water and Steam guide”, First Ed., ISPI (1997), 121.
10. Юинг Д. Инструментальные методы химического анализа. – М.: Мир, 1989. – 608 с.
11. А. В. Десятов, Н. Е. Кручинина. Техника защиты окружающей среды. Мембранные методы очистки природных и сточных вод: методические материалы для курсового и дипломного проектирования. - М.: Инженер, 2012. - 159 с.
12. K.M. Chehayeb, K.G. Nayar, J.H. Lienhard. On the merits of using multi-stage and counterflow electrodialysis for reduced energy consumption, Desalination, 2018, 439.
13. D. A. Haith, Environmental Systems Optimization, Wiley, New York, 1982, 306.
14. SaltWorks Technologies [Электронный ресурс]. URL: <https://www.saltworkstech.com/articles/what-is-electrodialysis-reversal-and-its-new-innovations/>
15. R. Wasylishen, S. Fulton, Reuse of Flowback and Produced Water for Hydraulic Fracturing in Tight Oil, Tech. Rep., The Petroleum Technology Alliance Canada (PTAC), 2012, 34.

SYNTHESIS OF THE CONTROL SYSTEM STRUCTURE OF AN ELECTRODIALYSIS REVERSAL UNIT

¹Iltsevich Vladimir Nikolaevich, post-graduate student, institute of Physics,
Mathematics and Information Technology

² Chizhma Sergey Nikolaevich, doctor of engineering, docent, professor
of the department of electrical equipment and ship automation

¹FSBEI HE Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad,
Russia, e-mail: vniltsevich@stud.kantiana.ru

²Baltic Fishing Fleet State Academy FSBEI HE "KSTU",
Kaliningrad, Russia, e-mail: chisn@yandex.ru

The paper reviews the analysis results of industrial technologies of brackish and fresh water desalination for industrial and civil water treatment. Electrodialysis reversal is the most ambitious and cost-benefit technology for the Kaliningrad region water sources based on its physico-chemical composition. An analysis of water treatment plant with electrodialysis reversal as a control system has been made. The block diagram of input and output parameters for water treatment plant has been developed. Generic technical structure of a control system for water treatment plant with series-produced measuring and control devices has been produced.

АВТОМАТИЗАЦИЯ В СОСТАВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Онучин Александр Леонидович, ассистент

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

Рассматривается способ проектирования и реализации систем автоматизации в рамках развития и расширения применения технологий информационного моделирования (ТИМ).

Введение

Разработка проектной и рабочей документации для строительства сегодня переживает очередной переломный момент. Уже сейчас разработка проектной документации трансформируется из создания отдельных томов соответствующих видов строительных работ в единые информационные модели (цифровые двойники сооружений) с последующей автоматизированной генерацией проектной документации.

Следующим важным шагом является отказ от создания томов документации и переход на формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства (ОКС) на всём жизненном цикле объекта.

1.1. Технология информационного моделирования

Внедрение технологии информационного моделирования в российском законодательстве закреплено постановлением Правительства РФ №331 от 5 марта 2021 г. На основании которого была разработана «дорожная карта», создана рабочая группа, проведён анализ программного обеспечения, разработана и утверждена структура информационной модели, выпущены нормативные документы, определяющие основу информационной модели.



Рис. 1. Международные стандарты BIM

Основным нормативным документом для организаций, специализирующихся и оказывающих услуги в области информационного моделирования зданий (сооружений), служит ГОСТ Р 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений».

Он формулирует основные принципы разработки требований к работам по информационному моделированию зданий и сооружений (BIM) и используется в сфере моделирования зданий и сооружений. Выбор терминологии рекомендуется основывать на ресурсах Международного словаря данных (IFD).

Электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства (ИМ ОКС) формируется, передается и хранится в виде структурированного набора документа электронного (ДЭ). Передача ИМ ОКС осуществляется с применением XML-схем.

В качестве основного языка BIM (рисунок 1) модели законодателем выбран Industry Foundation Classes (IFC) ISO 16739-1:2018, а основная система информационного моделирования Autodesk Revit 2020. Несмотря на то, что программное обеспечение Revit лицензируемое и дорогостоящее, формат IFC поддерживается как открытый и соответствующий XML. Что делает его верным решением с точки зрения выбора общепромышленного стандарта.

Правила формирования информационной модели (СП 33.1325800.2020) определяют следующие разделы автоматизации, включаемые в состав объекта:

- Автоматизация комплексная (СА, АК)
- Системы автоматизации технологических процессов. (контроль и регулирование технологических параметров, автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), диспетчеризация технологического процесса, автоматизация узла, установки) (ASTP, ATX)
- Автоматизация систем пылеудаления (ADS, АПУ)
- Автоматизация систем отопления и вентиляции (АНВС, АОВ)
- Автоматизация систем водоснабжения и канализации (AWS, АВК)
- Автоматизация наружных систем водоснабжения (насосные станции, системы оборотного водоснабжения) (AOWP, АНВ)
- Автоматизация наружных систем водоснабжения и канализации (AOWS, АНБК)
- Автоматизация газораспределительных устройств (ГРУ) (AGDD, АГСВ)
- Автоматизация газораспределительных пунктов (ГПП) (AGDP, АГСН)
- Автоматизация устройств теплоснабжения (тепловых пунктов) (АНСД, АТС)
- Автоматизация тепломеханических решений котельных (АТМС, АТМ)
- Автоматизация систем пожаротушения, дымоудаления (АФС, АПТ)
- Автоматизация холодильной установки (АРС, АХС)
- Автоматизация компрессорной станции (установки воздухообеспечения) (АКС, АВС)

Таким образом охвачен полный перечень разделов автоматизации промышленного строительного объекта и учтена возможность полного перехода проектной и рабочей документации в формат ТИМ. Однако решение о применении технологии информационного моделирования должно быть обосновано в бизнес-плане инвестиционно-строительного проекта, за исключением случаев обязательного применения таких технологий.



Рис. 2. Рекомендуемые документы для реализации инвестиционно-строительного проекта с использованием технологий информационного моделирования

Основные документы, формируемые для инициирования и реализации инвестиционно-строительного проекта с использованием технологий информационного моделирования представлены

на рисунке 2. Для успешной реализации процессов управления жизненным циклом ОКС с применением технологий информационного моделирования, заказчику следует, как определить конкретные цели и задачи применения информационного моделирования на всех или некоторых этапах жизненного цикла и требования к информационной модели.

Требования к информационной модели фиксируются в техническом задании заказчика. Требования заказчика в общем случае включают: цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла; этапы работ и контрольные точки выдачи информации; требования к составу информационных моделей и объемам моделирования; требования к уровням проработки элементов информационных моделей; требования к составу и форматам выдачи результатов проекта.

1.2. Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности

Федеральное казенное учреждение «Объединенная дирекция по реализации федеральных инвестиционных программ» Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (Минстрой) в марте 2022 года объявило конкурс на создание государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД).

ГИСОГД РФ - система, предназначенная для консолидации и обработки данных градостроительной сферы (в форме информационной модели), повышения качества государственного управления, осуществления поддержки принятия управленческих решений в сфере государственного управления градостроительной деятельностью, информационно-аналитического обеспечения реализации полномочий федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, достижения целей деятельности, а также обеспечения обмена информацией между такими организациями.

Основными целями ГИСОГД РФ являются:

- модернизация строительной отрасли и повышения качества строительства;
- повышение эффективности процессов управления объектами капитального строительства на всех этапах их жизненного цикла, предусмотренных действующим законодательством Российской Федерации;
- формирование условий для осуществления информационного моделирования в градостроительной деятельности;
- обеспечение прозрачности и непротиворечивости информации об объектах капитального строительства, сведений, содержащихся в градостроительной документации, и иной информации об осуществлении процессов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства;
- создание единой точки доступа к достоверной информации о состоянии градостроительной сферы.

Объектами автоматизации ГИСОГД являются процессы анализа и контроля функционирования участников процессов градостроительной деятельности, градостроительное зонирование, планировка территории, строительство, реконструкция, эксплуатация, капитальный ремонт, снос ОКС, благоустройство территории и их взаимодействия, а также процессов выполнения инженерных изысканий, подготовки проектной документации для строительства ОКС, их реконструкции, капитального ремонта.

Обмен сведениями, документами, материалами между информационной системой и другими информационными системами предусматривается в структурированном виде в формате XML.

Общая архитектура ГИСОГД РФ приведена на рисунке 3.

ГИСОГД РФ включает следующие функциональные подсистемы:

- подсистема «Официальный сайт в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- информационно-аналитическая подсистема;
- подсистема «Классификатор строительной информации»;
- подсистема «Реестр документов в области инженерных изысканий, проектирования, строительства и сноса»;
- подсистема «Реестры государственных и муниципальных услуг».

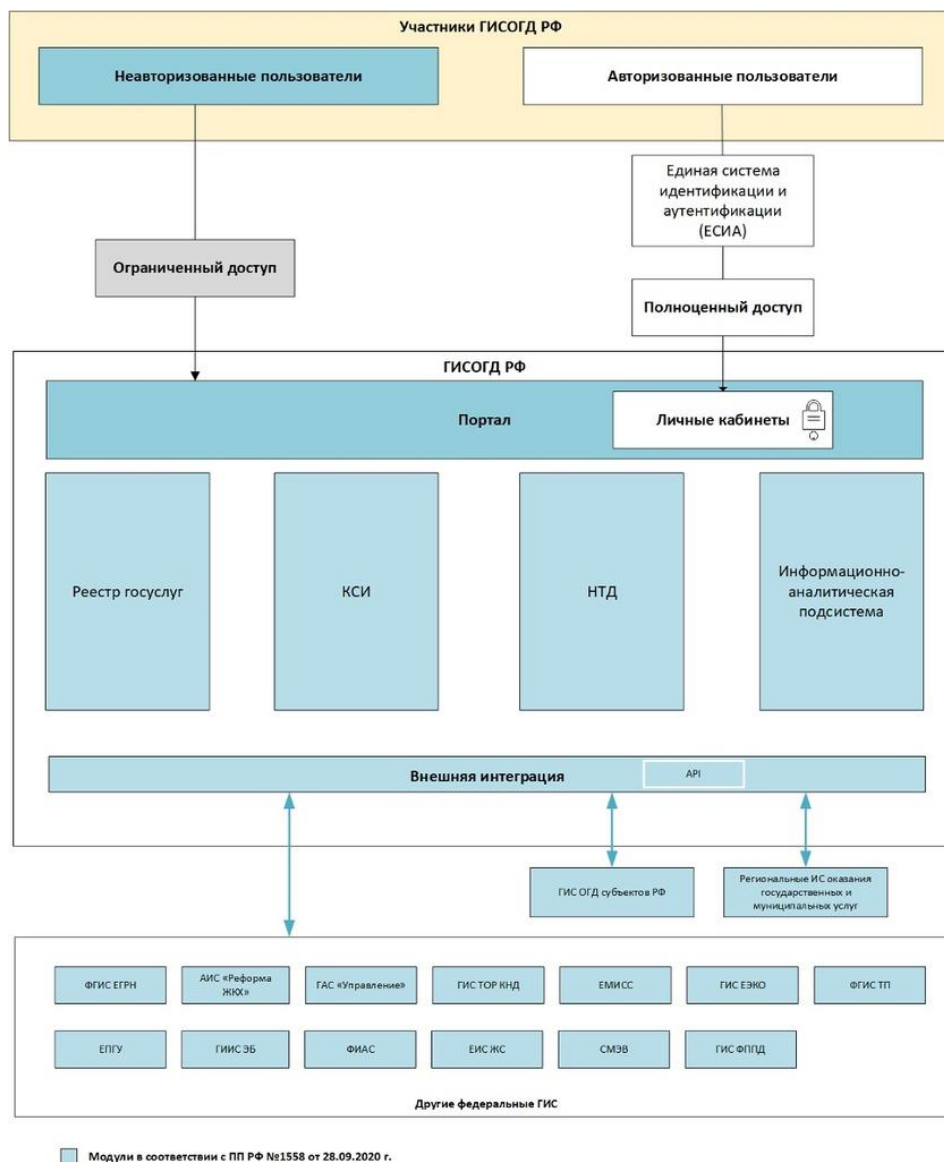


Рис. 3. Архитектура ГИСОГД РФ

ГИСОГД РФ включает следующие обеспечивающие подсистемы:

- подсистема администрирования;
- подсистема авторизации пользователей;
- подсистема информационной безопасности;
- подсистема нормативно-справочной информации;
- подсистема взаимодействия с внешними информационными системами.

Разрабатываемая правительством нормативная и техническая база показывает активный переход на использование технологии информационного моделирования в строительной деятельности.

2. Формат данных с открытой спецификацией

Основой для хранения данных об объекте строительства в ТИМ выбран формат данных с открытой спецификацией (IFC). IFC представляет собой схему данных, которая позволяет хранение данных и обмен информацией между различными приложениями BIM. IFC принят в качестве официальной нормы Международной организацией по стандартизации (ИСО) как ISO-PAS-16739 (2005).

IFC объединяет разрозненные тома проектной документации в единую и непротиворечивую информационную модель, позволяя, тем самым, обмен информацией между различными производителями программного обеспечения в отрасли архитектурного и технического проектирования и строительства.

Разработкой модели IFC занимается buildingSMART. Формат файла IFC представленный ISO 10303 21 (2002) является одной из наиболее значимых в условиях интероперабельности.

Текущая версия языка IFC 2×4 RC4, buildingSMART (2012d) включает:

- 126 определяемых типов,
- 206 перечисляемых типов,
- 59 типов по выбору,
- 764 определения сущностей,
- 43 функции,
- 408 групп свойств,
- 91 группу величин
- 1691 индивидуальное свойство.

Основным преимуществом IFC является обмен опытом. IFC собранный полноценный продукт для работы с проектом, позволяющий прогнозировать жизненный цикл объекта того или иного характера. Формат и базовые требования к классу позволяют обратить внимание пользователя, выполняющего монтаж оборудования, на его свойства, на то, что в процесс монтажа будут вовлечены разные участники с разными ролями и ответственностью. Программное обеспечение поддержки строительства осуществляет обращение к IFC классам и открывает пользователю доступ к международному опыту, заключенному в стандартах ISO, без необходимости обращаться к первоисточнику стандартов.

Процесс построения BIM объекта в формате IFC и его промежуточная визуализация представлены на рисунках 4 и 5.

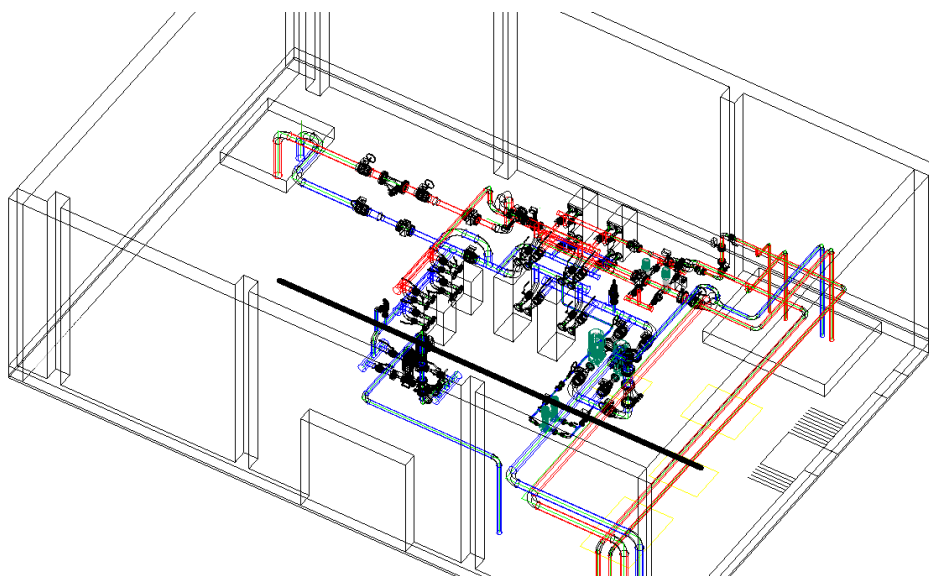


Рис. 4. Модель теплового пункта

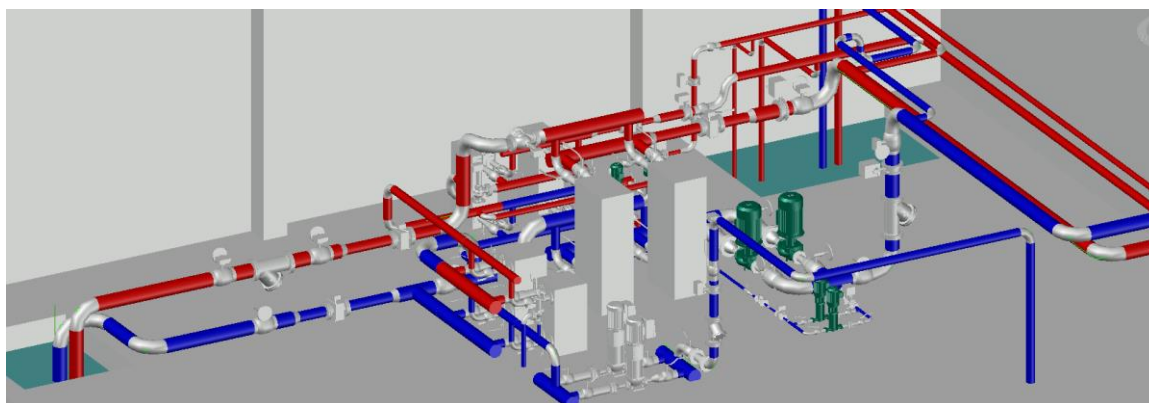


Рис. 5. Визуализация модели

Интеграция buildingSMART как консорциума и ISO как международной организации позволяет создавать объекты BIM международного уровня в рамках создания каждого проекта.

Применение IFC формата в Российской Федерации пока сильно ограничено, тем не менее, он уже получил международное признание и доказал свою финансовую эффективность на крупных проектах и способность достигать уникальных результатов. В связи с появлением последних постановлений правительства РФ и разработкой новых нормативных документов, IFC стал ключевым форматом для обмена данными в ТИМ.

3. Представление модели конечному пользователю

Поскольку формат IFC является открытым, все производители программного обеспечения для BIM поддерживают его импорт и экспорт. Наиболее распространённым на сегодняшний день является система информационного моделирования Autodesk Revit, но система является дорогостоящей и, несмотря на развитое API, ограниченной с точки зрения представления объекта конечному пользователю.

Наиболее перспективными решениями для автоматизированного создания и обработки BIM объектов с применением стандарта IFC являются инструменты с открытым исходным кодом, позволяющие получить непосредственный доступ к создаваемой модели и средствам визуализации.

При разработке под .NET перспективным можно считать Xbim. Набор инструментов xBIM (eXtensible Building Information Modeling) – это набор инструментов BIM для разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом, который поддерживает модель данных BuildingSmart (также известную как Industry Foundation Classes IFC). Основной канал распространения Xbit – NuGet. Публикуемые там версии считаются стабильными и безопасными.

Две основные библиотеки Xbim Essentials и Xbim Geometry используются для создания сложных приложений, другие репозитории включают ряд примеров приложений для демонстрации его возможностей:

- Xbim Xplorer – пример приложения Windows WPF, которое может открывать и визуализировать 3D-модели IFC (и собственные модели xBIM), а также отображать семантические данные.
- Xbim WebUI – 3D-веб-компонент, который может открывать и отображать 3D-модели обработанные xBIM .
- Xbim Utilities – набор примеров консольных приложений для выполнения массовых операций над файлами IFC.
- Xbim Exchange – проект, содержащий библиотеки и пример приложения, демонстрирующий различные подходы к работе с COBie.
- Xbim Samples – пример консольного приложения, демонстрирующий, как выполнить простое создание IFC и другие задачи с помощью xBIM.

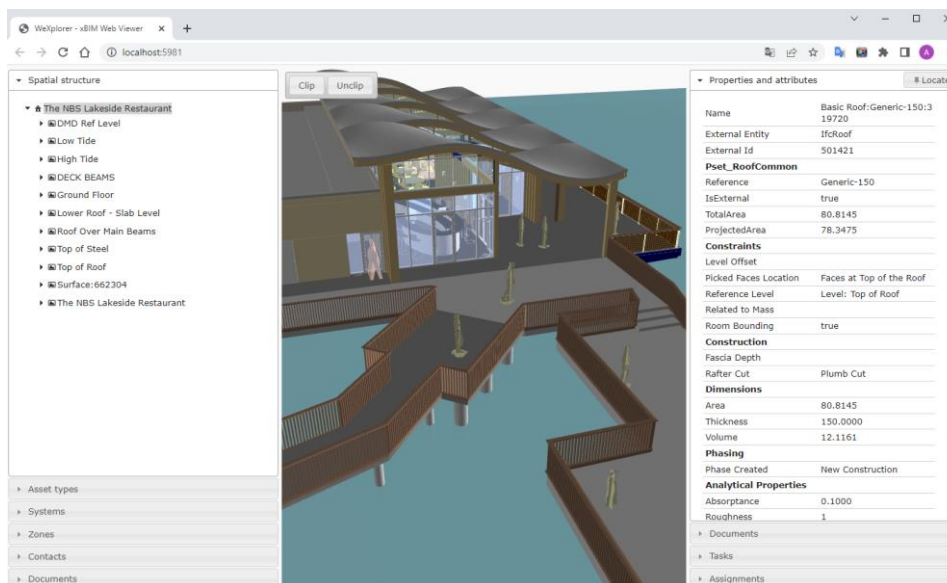


Рис. 6. Представление модели по средством web

XbimWebUI – это библиотека Typescript/Javascript, которую можно использовать для веб-презентации моделей BIM (рисунок 6). Он использует WebGL и не зависит от какой-либо сторонней среды. Средство просмотра принимает формат данных WexBIM в качестве входных данных. Это пользовательский формат двоичных данных, который может быть создан с использованием основных библиотек xBIM.

Такой подход позволяет презентовать работу конечному пользователю в формате web, без необходимости приобретения и установки дорогостоящего программного обеспечения. Также возможно создание объектов с динамическими свойствами, способными изменяться прямо во время презентации заказчику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений».
2. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»
3. IFC Specifications Database // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/> (дата обращения 06.09.2022)
4. ISO 16739 «Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries»
5. ISO 16739-1:2018 «Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных»
6. Изменение извещения о проведении открытого конкурса в электронной форме от 31.03.2022 №ИИИ2 в ред. №3 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok20/view/documents.html?regNumber=0373100024322000005> (дата обращения 06.09.2022)
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.09.2020 № 1558 «О государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации».

AUTOMATION AS PART OF INFORMATION MODELING TECHNOLOGY

Onuchin Aleksandr Leonidovich, assistant

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: aleksandr.onuchin@klgtu.ru

The article discusses the method of designing and implementing automation systems in the framework of the development and expansion of the use of information modeling technologies (IMT).

АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ИНДУСТРИИ 4.0

Румянцев Александр Николаевич, канд. техн. наук, доцент, профессор

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

Рассматриваются вопросы автоматизации и роботизации пищевой промышленности в концепции индустрии 4.0. Отмечаются проблемы пищевой промышленности в области автоматизации и роботизации технологических процессов. Показаны пути решения проблем с учетом специфики пищевой промышленности, текущего уровня развития средств автоматизации и роботизации и наличия имеющихся ограничений.

Введение

Индустрия 4.0 связана с 4-й промышленной революцией, описанной в книге [1]. Это напрямую связано с автоматизацией и роботизацией промышленных объектов и интеграцией работы человека и машины с использованием информационных технологий. Другими словами цифровизацией процесса.

На рисунке 1 показаны ключевые точки развития индустрий.

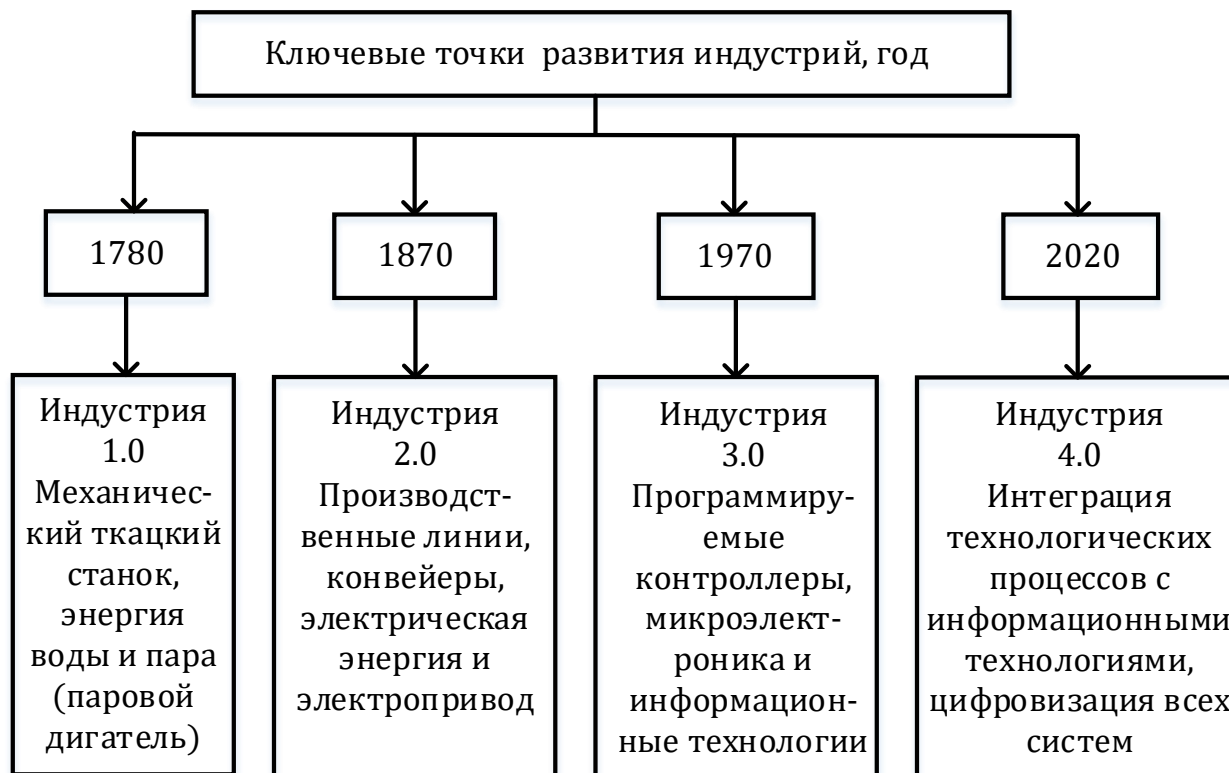


Рис. 1. Ключевые точки по годам развития индустрий

Промышленные революции приводят к постепенному переходу концепций существования от линейных процессов и традиционных методов управления в сторону нелинейных процессов с разветвленными сетями связей.

Индустрия 4.0 предусматривает полную автоматизацию производства с развитием робототехники. Промышленный интернет вещей (IIoT) объединяет компьютерные сети с производственными объектами со встроенными интеллектуальными датчиками и программным обеспечением сбора и обмена информацией с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме без участия человека оператора.

Индустрия 4.0 – это объединение трех предыдущих эпох в индустрии и с интеграцией их с цифровыми системами, что открывает большие возможности и выводит производство на качественно новый более эффективный уровень, чем раньше.

На рисунке 2 показана концепция индустрии 4.0 и ее основные технологии.

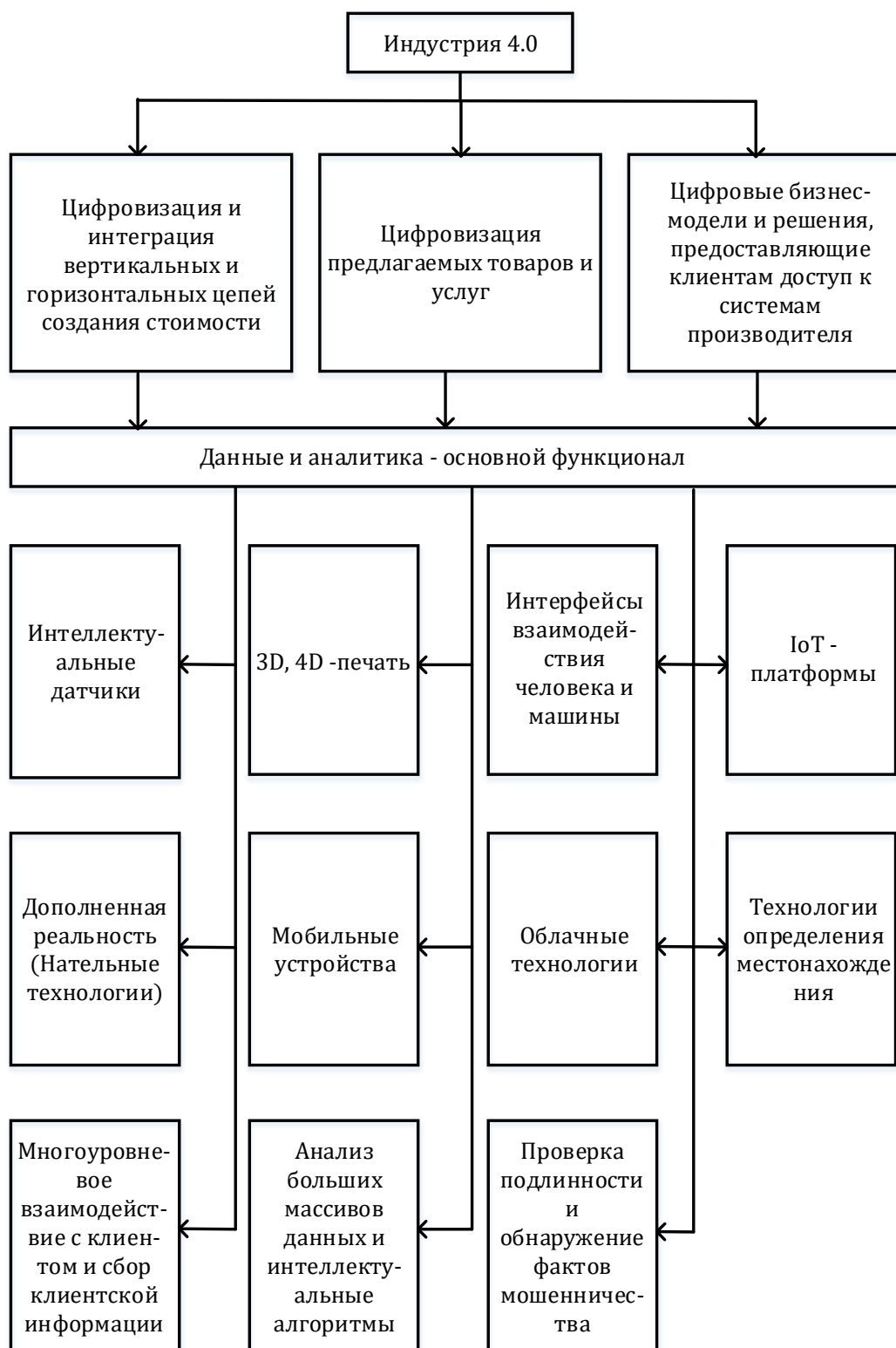


Рис. 2. Концепция индустрии 4.0 и ее основные технологии

Можно выделить 7 важных изменений, которые появились в концепции 4.0 и могут быть пригодны для пищевых производств:

1. Использование промышленного интернета вещей для мониторинга технологических процессов с целью контроля энергосбережения и оптимизации производства.
 2. Применение новых технологий, связанных с облачными вычислениями, инкрементальной печатью, обширным анализом баз данных, искусственным интеллектом с применением роботизации.
 3. Автономная работа оборудования переменной структуры с изменяемыми алгоритмами, 3D-печать.
 4. Дополненная реальность для оперативной связи работников предприятия к справочным данным, видеороликам, инструкциям и т.д.
 5. Отказ от традиционных конвейерных линий с созданием дискретных технологических сборок для повышения гибкости технологического процесса.
 6. Цифровые клоны и модели (двойники).
 7. Установка меток на продукты и контроль их прослеживаемости.
- Отличительной особенностью пищевой индустрии 4.0 являются:
4. Высокое качество пищевой продукции за счет автоматизации, роботизации и цифровизации технологических процессов.
 5. Высокая эффективность производства путем автоматизированного внедрения новых технических и технологических решений.
 6. Оптимальное планирование нагрузки предприятий за счет предикативной аналитики многоуровневого прогнозного ресурса до внедрения новых продуктов.
 7. Переход от вертикальной интеграции технологического процесса к горизонтальной, т.е. распределение цикла производственного процесса между отдельными компаниями, которые могут эффективнее работать.
 8. Быстрая кастомизация продуктовой линейки под индивидуальный запрос потребителя.
 9. Минимизация простоев оборудования и предотвращение аварий.
 10. Прямая связь производителя с потребителем продукции.

1. Проблемы автоматизации и роботизации пищевой промышленности

Производители пищевых продуктов работают в условиях жесткой конкуренции и с низкой рентабельностью. Для повышения рентабельности и конкурентно способности производители вынуждены стремиться к автоматизации и роботизации производственных процессов.

Проблемами автоматизации и роботизации пищевой промышленности являются:

1. Разные размеры и качество исходного пищевого сырья, что вызывает сложность автоматизации роботизированного комплекса.
2. Сложность перезапуска линии на другой ассортимент продукции. Частое переобучение персонала в связи с большой текучестью кадров.
3. Высокие санитарные требования к пищевым продуктам и к санитарной обработке оборудования.
4. Качественный выбор технологического оборудования из нержавеющей стали для исключения микробиологических ловушек, застоя воды и попадания технических масел в пищевые продукты.
5. Гибкость производственных линий для разных упаковок продукта [2] т.д.

2. Пути решения проблем автоматизации и роботизации пищевой промышленности

В пищевой промышленности наиболее автоматизированы и роботизированы упаковочные операции. Доля робототехники достигает 90%.

Рассмотрим основные пути решения проблемы:

1. Развитие технологий технического зрения [3], позволяющих различать и удалять брак готовой продукции.

2. Разработка способов деликатного удерживания продуктов питания разной формы с точным позиционированием манипуляторов с целью возможности сокращения ручного труда [4]. Это позволяет увеличить ассортимент выпускаемой продукции.
3. Внедрение робототехники на опасных технологических операциях снижает травматизм персонала и повышает общую безопасность труда.
4. Увеличение финансирования автоматизированных и роботизированных технологий с условием их окупаемости в обозримом будущем.
5. Обучение на месте работников предприятия в эффективном использовании внедряемых технологий.
6. Обучение обслуживающего персонала методам тестирования технологического оборудования.
7. Отслеживаемость поступающей на переработку продукции до момента ее продажи с целью оптимального планирования выпуска и ассортимента.
8. Повышение качества выпускаемой продукции с соблюдением стратегии энергосбережения [5].
9. Изменение технологий производства продукции с минимизацией причиняемого вреда окружающей среде.

В заключении можно отметить, что чрезмерная автоматизация и роботизация приводит к усложнению технологического процесса и найму высококвалифицированного персонала, обслуживающего сложное оборудование. Такая гиперавтоматизация может сильно снизить эффективность производства и даже полностью парализовать работу предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шваб, Клаус. Четвертая промышленная революция. Пер. с англ. - Москва : Эксмо, 2018. - 285 с. ил., ISBN 978-5-699-98379-7.
2. Слесарчук, В. А. Упаковка продукции пищевых производств : учеб. пособие / В. А. Слесарчук, Е. К. Хамитова. - Минск : РИПО, 2019. - 235 с.
3. Долгий Н.А. Автоматизированная система контроля герметичности консервов/Н.А. Долгий, С.П. Сердобинцев//Автоматизация и современные технологии. Ежемесячный межотраслевой научно-технический журнал, Москва, Изд. Машиностроение, №1, 2011г., с.14 – 16.
4. Иванова, В. Н. Пищевая промышленность России. Современное состояние, проблемы, ориентиры будущего развития. Учебное пособие / В.Н. Иванова, С.Н. Серегин. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 568 с.
5. Румянцев А.Н. Энергосберегающая технология термообработки колбасных изделий. III Балтийский морской форум. Международ. научн. конференц. Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении и строительстве: тезисы докладов. V том. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. - с. 48-50.

ENERGY SAVING OF TECHNOLOGICAL PRODUCTIONS FOOD INDUSTRY

Rumyantsev Alexander Nikolaevich, PhD in Engineering, Professor, head of the Department of automation of production processes

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,
e-mail: aleksandr.rumiantcev@klgtu.ru

The article discusses the issues of automation and robotization of the food industry in the concept of industry 4.0. The problems of the food industry in the field of automation and robotization of technological processes are noted. The ways of solving problems are shown, taking into account the specifics of the food industry, the current level of development of automation and robotization tools and the availability of existing restrictions.

I МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРИРОДОПОДОБНЫЕ/ПРИРОДОСООБРАЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

I INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "NATURE - LIKE/LAW - NATURAL TECHNOLOGIES: THEORY AND PRACTICE"

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДОПОДОБНЫХ / ПРИРОДОСООБРАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА)»

SECTION "THEORETICAL QUESTIONS OF NATURE-LIKE / LAW - NATURAL TECHNOLOGIES (NEW TECHNOLOGICAL WAY)"

УДК 740

ПРИОРИТЕТЫ НООСФЕРНОЙ ФИЛОСОФИИ ОБРАЗОВАНИЯ

¹Куликова Наталья Геннадиевна, д-р психол. наук, академик РАЕН,
первый заместитель генерального директора

²Майтаков Федор Георгиевич, ведущий специалист технопарка КГТУ

¹ «АНО «Центр ноосферного здоровья », Москва, Россия, e-mail: ngk22@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: f.maitakov@nbics.net

Рассматриваются базовые понятия философии ноосферного образования как инструменты постижения Всеобщих Законов Мира. Проводится содержательное разведение антропо-сферной и антропокосмической философии образования, методологические основания ущербности первой и преимущества второй базы педагогического мышления.

С чего начинается философия образования? С первых мыслей о ребенке, его воспитании и развитии в многосложном окружающем мире идей, людей и вещей. С его живого интереса к окружению и взаимодействию с ним, первых душевных переживаний и проблем в семье и школе, – вопросов, которые традиционно укладываются в педагогическое клише: кого и как учить. Ученые-педагоги, а вслед за ними и практики, давно научились решать стандартные задачки по окультуриванию «поля образования», предлагая каждый раз интенсивные технологии «вспахивания», лучшие сорта «семян», а то и новые «культуры». Агропедагогические эксперименты продолжались десятилетиями, образовательный процесс повышал свою «урожайность», а тем временем в широком пространстве мировой школы назревал кризис условий – усиление лимитирующих факторов роста качества образования. Так или иначе, но кризис коснулся и всхожести «семян знаний», и надежности «культиваторов – педагогических инструментов», и опустынивания «почвы познания».

Отдавая должное исторически свершившимся образовательным практикам, сегодня невозможно обойти стороной вопрос коренного пересмотра приоритетов обучения и воспитания, которые всякий раз граничили с разными областями человекознания и устанавливались самой историей

на определенный, весьма короткий, период для развития отдельных качеств и способностей человеческой личности. Достаточно вспомнить идеологическую интеграцию общего и профессионального образования патриотических 40–50-х годов XX века, технократическую доминанту стабильных 60-х или культурологические мотивы развития школы в динамичные 80-е годы. Смену педагогических сценариев диктовало время, оно синхронизировалось с ними, обогащалось ими и в них же овеществлялось.

Все когда-нибудь кончается. Так исчерпываются потенциалы образовательных систем и методов, ограниченные социальным измерением. Левополушарная идеология крепко вошла в умы и сердца многих поколений, замыкая на конечных целях, и теперь стала общим проблемным (заросшим!) полем для разных форм педагогического сознания и деятельности, которая имеет преимущества перед собственно педагогическими, психологическими, культурологическими, социологическими и любыми другими формами концептуально-теоретического анализа проблем воспитания и обучения.

Используя методы системного, структурно-генетического анализа и синтеза, можно выделить два лимитирующих условия, общих для большинства педагогических систем [3]:

1) *одномерный методологический императив*, который определяет реальное преобладание «объективистских» целей формирования обобщенного компонента сознания учащихся или целей воспитания сугубо личностных смыслов, нарушая в любом случае онтологическое равновесие требований и возможностей, прав и обязанностей субъекта развития;

2) *стандартизация эволюционного развития* как эффект первичной, культурно-исторической детерминации поведения и аксиологических выборов, противоречащей истинной психофизиологической и нейрофизиологической природе человека.

С момента появления теорий общественного договора общество расценивается как единственно пригодный для человека способ существования, при котором только и возможна преемственность поколений, передача накопленного ими опыта, сохранение и приумножение основных человеческих ценностей. Обусловленность развития высших психических функций личности от формирующего влияния социокультурной среды закрепились в культурно-историческом подходе, который разрабатывали выдающиеся ученые Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия и др.

Между тем, современное открытое общество, эта могущественная система нормирования и стабилизации, само превращается в интегрального пациента с кризисным состоянием всех сфер жизнедеятельности. Школа как модель общества и государства в миниатюре оказывается неспособной компенсировать стихийное влияние средовых факторов и по «принципу доминанты» (А.А. Ухтомский) становится вынужденной обеспечивать тенденцию к духовной стагнации. Эта тенденция принимает вид «активной модели адаптации» (В.Я. Ядов), которую отличают конформность с ориентацией на материальное благополучие и ключевая компетенция предприимчивости. В ситуации вынужденной «ползучей» (А.П. Валицкая) коммерциализации современной школы все больше укрепляется моральный эталон деятельного, инициативного и даже авантюрного героя – человека динамичной социальной структуры. В тенденции активного приспособления к деградирующей среде ему едва ли остается время и силы думать. «Не интерес к изучаемым предметам или к познанию и постижению как таковым, а знание того, что повышает меновую стоимость – вот побудительный мотив получения более широкого образования», – пишет Э. Фромм [8].

Явное сужение смысловой сферы личности школьников и студентов неявно осуществляется в рамках общего, профильного, и тем более специального, то есть узкопрофессионального, образования, которое в периодике уже представляется как новая идея «золотого миллиарда». Обучение хороших специалистов в какой-нибудь области дает едва ли не более мощный «побочный» эффект воспитания поколений людей с ограниченным мировоззрением, эгоистическими потребностями, нереализованными возможностями, то есть маргиналов, которыми легко управлять. Это же в большой мере относится и к системе высшего образования, которая приняв западную модель развития в Болонской декларации, также нацелилось на узкую специализацию с использованием информационно-тестовых (левополушарных) методик обучения и подготовку мобильной рабочей силы.

Антропосферная философия образования базируется на положениях о конечности человека, его беспрецедентной беспомощности в самом начале жизненного пути, недостатке инстинктивной регуляции, продолжительном первичном адаптационном периоде, психическом бессилии личности в организации самостоятельного познания мира и саморазвития, где культура и социум играют роль

защиты биологической жизни, личностного и видового своеобразия. Доминанта *социальной устойчивости* в итоге ограничивает пространство личности и сдерживает темпы ее саморазвития.

Все имеет бесконечное продолжение. Так непрерывно продолжается личностная и педагогическая эволюция. «Жив тот, кто хочет жить» (Ш.А. Анушвили). Утверждением высоких смыслов, возвращением молодых «побегов Духа» осуществляется мировоззренческая функция философии образования. Она есть построение основополагающего мировоззренческого проекта, который определяет исходные контуры педагогических представлений о бытии человека в мире, ценности, цели, объективные требования и ведущие способы развития самосознания и сознания, учебной и профессиональной деятельности. Внутри этого проекта создается целостный образ субъекта развития (познания, обучения, воспитания, общения и т.д.), своим появлением реализующий проектно-конструктивную функцию философии образования.

Все функции философии образования тесно взаимодействуют и становятся тем более взаимосвязанными, чем более тонким и точным оказывается критерий анализа и стратегического творчества педагогической динамики. Признавая таковым принцип фундаментального единства мира, педагогика вместе с естественной наукой входит на современный этап эволюционного развития, доказывая свою системную полноту, содержательную целостность, безопасность и эффективность. Осознание сущности этого перехода, так же как и его необходимости, можно считать интегральной функцией ноосферной философии образования.

Ноосферная философия образования не отрицает социальные запросы общества и само общество, но углубляет социальную адресность до биосферных масштабов и тем самым создает естественный механизм устойчивого развития системы образования в соответствии с генеральной целью Программы модернизации российского образования на первое десятилетие XXI века, утвержденной Правительством РФ. Природосообразный эффект образования заключается в приоритетном развитии *психологической устойчивости* личности, инициации процесса самореализации, ибо «сначала нужно быть человеком, а затем уже специалистом» (В.Н. Волченко).

В ноосферной философии не просто ученик приходит в школу за общими и специальными знаниями, не просто личность получает педагогическую поддержку в саморазвитии, – человек приходит в мир для реализации четырех разномасштабных программ: индивидуальной, социальной, планетарной, вселенской, где одна из программ в жизни конкретного человека выступает как доминантная. Человек не есть некое суверенное и автономное существо в мироздании, напротив, он неотделим от судеб космического развития и является одним из мощных факторов дальнейшей эволюции природы в обитаемом им участке мироздания, и притом фактором, действующим сознательно. На каждую и всякую личность объективно налагается огромная ответственность как на участника процессов космического масштаба и значения, итогом которых в обозримом будущем станет рождение нового – «культурно-исторического» (Н. Данилевский), «общественно-биологического» (Л.С. Выготский), «космического» (Б.А. Астафьев) – типа человека.

Мысли о человеке как микрокосме, неразрывной энергетической связи человека с бытием Вселенной проходят через всю мировую культуру, но именно в России зарождается и вызревает более активный подход *содействия космической эволюции*, принявший форму уникального космического направления научно-философской мысли. У его истоков – величайшие ученые и мыслители русского религиозного возрождения: В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, Н.Ф. Федоров, В.С. Соловьев, П.А. Флоренский, С.Н. Булгаков, Н.А. Бердяев. Философия космизма или ноосферная философия поддерживает тенденцию *восходящего эволюционного пути*, то есть определяет задачи индивидуального и общественного развития, исходя из задач самой природной эволюции, идеалом которой является Ноосфера (Царство Божие).

В.И. Вернадский как ученый-натуралист закладывает основы объективного изучения реальности ноосферы. Первым фактором осуществления ноосферного идеала он называет *Единство человечества*: «Человечество едино, и хотя в подавляющей массе это сознается, но это единство проявляется формами жизни, которые фактически его углубляют и укрепляют незаметно для человека, стихийно, в результате бессознательного к нему устремления» [2]. Фактор *Вселенскости человечества* представляется функцией перехода в ноосферу, стихийного движения к единству, результатом которого становится полный «охват человеком биосферы для жизни»: «темп упрочения вселенскости так велик, что осознание его для ныне живых поколений реально, спорить об этом не приходится».

В своих исследованиях В. Вернадский выделял пять наиболее важных для педагогического процесса аспектов: 1. Человек – это закономерное явление не только в масштабах Земли, но и космоса; 2. Для формирования гармоничной личности необходимо знать и учитывать подлинное место человека в структуре Мироздания; 3. Человек – это не только структура общества, это, прежде всего, представитель ноосферы – сферы существования разума, которую следует рассматривать как планетарное и космическое явление; 4. Нужно смотреть на образовательную систему не как на «искусственную среду», являющуюся результатом умственной, рациональной деятельности человека и складывающуюся из теорий, формул, понятий, а как на часть космического целого. 5. Изучая ноосферу и ее структуру нужно делать ставку на комплексность знания, рождающегося во взаимосвязи различных научных и гуманитарных дисциплин.

Антропокосмическую концепцию В. Вернадского значительно расширил и дополнил Александр Леонидович Чижевский (1897–1964). В результате исследований влияния космоса (в частности, активности Солнца) на существование жизни и разума в масштабах Земли, А. Чижевский пришел к важному для философии образования выводу о влиянии на социально-экономические и биологические процессы факторов физико-химической среды, атмосферного электричества, излучения, идущего на Землю из космоса. А. Чижевский доказал, что многие аспекты повседневного существования человека и общества (например, состояние здоровья, активность организма, пики заболеваний и т.п.) напрямую зависят от влияния космоса.

О преобразовательно-космической деятельности человека писал Александр Васильевич Сухово-Кобылин (1817–1903), больше известный как драматург, но одновременно и самобытный мыслитель, автор «учения Всемира», и первый русский физик-теоретик Николай Алексеевич Умов (1846–1915) с его идеей о «силе развития», направляющей живое ко все большему совершенствованию сознания. Ключевая мысль Александра Васильевича в аспекте исследуемой темы: с возрастающим усложнением жизни должна возрастать и способность к творчеству, а также ее последовательный переход от бессознательных к сознательным актам.

Константин Эдуардович Циолковский (1857–1935), родоначальник русской космонавтики, в своей космической философии рассматривал мысль и разум как важнейший фактор в эволюции космоса.

Важное место образу человека будущего уделял внимание и великий русский философ Иван Александрович Ильин (1883–1954). В предисловии к своему фундаментальному исследованию «Путь к очевидности» И. Ильин писал о том, человек будущей культуры должен снова возлюбить духовную свободу, «придаться живой сердечной доброте», «взрастить в себе драгоценное смирение как источник подлинной силы», преклониться перед тайной Божьего мироздания, укрепить в себе силу сердечного созерцания, научиться радости благодарения и восстановить в себе подлинную религиозность.

А еще задолго до всех перечисленных авторов известный чешский педагог, основатель дидактики – теории образования и обучения Ян Амос Коменский (1592–1670) писал о том, что всесторонняя культура духа требует знания о будущей жизни. По Коменскому, в школах нужно преподавать только то, что приносит самую основательную пользу как в настоящей, так и в будущей жизни, и даже «более в будущей».

Академик Академии Медицинских наук СССР Влаиль Петрович Казначеев писал о земной сущности жизни, таящейся в космических просторах. Важный ноосферный тезис: противоречия человечества на Земле, его напряженность, прогресс, вероятность самоуничтожения могут быть поняты и успешно разрешены только на основе широкого понимания его антропокосмического значения.

В современном научном понимании ноосфера понимается как среда и эпоха единения индивидуального и коллективного интеллекта и духовности, нового качества природосообразной целостности мышления и сознания, когда создается уникальная оболочка планеты – совокупность гармонично взаимодействующих мыслеформ глобальной энергоинформационной среды. На входе в третье тысячелетие снова в России создается необходимая научно-методическая блок-база, которая поддерживает, доказывает и реализует ноосферные приоритеты образования на новом уровне «углубления единства» и «упрочения вселенскости». Эту базу представляют:

1. Теория генетического энергоинформационного единства Мира, разработанная профессором философии, академиком Б.А. Астафьевым в 1996-2002 годы [1].

2. Периодические системы Всеобщих Законов Мира, общества и постижения, открытые профессором психологии Н.В. Масловой [5, 6, 7].

3. Концепция, методология и инструментарий ноосферного образования (Н.В. Маслова) [4],

4. Социально-технологический проект реинжиниринга системы образования [4].

Уникальный научно-методический комплекс представляет собой глубоко и тщательно разработанную Программу потенциализации витальных и духовных ресурсов современной личности для решения приоритетной образовательной и социально-экономической задачи устойчивого развития. Целевые, структурные, функциональные отличия комплексной Программы характеризуют высочайшую инновационность, наукоемкость и эффективность ноосферного образования, которое в настоящее время закономерно переходит в поле зрения научной элиты и поле действия лидеров образовательной системы в России и за рубежом.

Результаты. Нацеленное в первую очередь на стратегический прорыв в новое качество технологий мышления, биоадекватное образование не только участвует в рождении нового эволюционного типа человека, но руководит этим процессом на основе новейших Законов развития и становится безусловным лидером ноосферного перехода. Это есть переход в среду и эпоху единения индивидуального и коллективного интеллекта и духовности, новое качество природосообразной целостности мышления и сознания, когда создается уникальная оболочка планеты – совокупность гармонично взаимодействующих мыслеформ глобальной энергоинформационной среды.

Приоритеты ноосферной философии образования пронизывают сквозным принципом природосообразности базовые проектные идеи школы и выстраивают их в иерархическую систему:

– новейший научный тип рациональности, соответствующий Всеобщим Законам Мира, общества и постижения;

– целостная философия образования с системообразующей идеей генетического энергоинформационного единства Мира;

– аксиология антропокосмизма, определяющая мировоззренческую силу, идеологическую вместимость и преобразовательно-прогностические функции образования;

– онтологический тип субъект-субъектных отношений, устанавливающий баланс обязанностей и прав участников непрерывного образования;

– интегративная психология образования, содействующая творческому духовному становлению и глубинной коммуникации его участников;

– синтез способов познания, стилей и форм педагогической деятельности;

– биоадекватная педагогическая технология обучения с внутренней мотивацией познавательной активности субъектов;

– единство педагогических требований, условий и гарантий эволюционного развития человека, общества и природы.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [9,10] с использованием технологии конвергентной интерактивной системы образования [11] и технологии создания системы распределенных ситуационных центров [12].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьев Б.А. Основы Мироздания. – Москва: Белые Альвы, 2002, 320 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – Москва: Айрис-пресс, 2003, 576 с.
3. Куликова Н.Г. Философия ноосферного образования – Кемерово: Инт, 2007, 71 с.
4. Маслова Н.В. Ноосферное образование. – Москва: Институт холодинамики, 1999, 338 с.
5. Маслова Н.В. Периодическая система Всеобщих законов Мира. – Москва: Институт холодинамики, 2005, 184 с.
6. Маслова Н.В. Периодическая система общих законов человеческого общества. – Москва: Институт холодинамики, 2006, 292 с.
7. Маслова Н.В. Периодическая система общих законов познания и постижения. – Москва: Институт холодинамики, 2007, 180 с.
8. Фром Э. Бегство от свободы. Человек для себя. – Минск: ООО «Попурри», 1998, 672 с.
9. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов

А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022

10. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).

11. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.

12. Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е.В., Яфасов А.Я. Технология создания системы распределенных ситуационных центров. Морские интеллектуальные технологии. 2017. №4-2 (38). С. 159-166.

PRIORITIES OF THE NOOSPHERIC PHILOSOPHY OF EDUCATION

¹Kulikova Natalia Gennadievna, Doctor of Psychological Sciences,
Academician of the Russian Academy of Sciences, First Deputy General Director

²Maytakov Fedor Georgievich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹"ANO"Center for Noospheric Health", Moscow, Russia, e-mail: ngk22@mail.ru

²Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: maitakov@mail.ru

The article contains the basic concepts of the philosophy of noospheric education as tools for understanding the Universal Laws of the World. A substantial dilution of the anthropospheric and anthropocosmic philosophy of education, the methodological foundations of the inferiority of the first and the advantages of the second base of pedagogical thinking is carried out.

СЕКЦИЯ «НООСФЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМА НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА»

SECTION "NOOSPHERIC EDUCATION AS THE SYSTEM FOR A NEW TECHNOLOGICAL ORDER"

УДК 428

ЭКСПЕРТИЗА (ПРОВЕРКА НА ИСТИННОСТЬ) В СИСТЕМЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

¹Клименкова Татьяна Михайловна, д-р психол. наук, академик РАЕН

²Меркулов Александр Алексеевич, канд. техн. наук

¹Отделение «Ноосферное образование» РАЕН, Москва, Россия, e-mail: noosferiana@list.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: a.merkulov@nbics.net

Экспертиза – заимствованный, но не единственный метод проверки на истинность явлений, фактов, идей в русской культуре. Способ проверки имеет свою историю, и древние методы конгруэнтны методам современной системономии. Проводится системономическая экспертиза (аналог древней проверки на истинность, учитывающей не только внешние, но и внутренние рецепторы человека) проекта «Указа о стратегии развития природоподобных (конвергентных) технологий», предложенного учёными Курчатковского института для обсуждения нашему обществу с целью реализации в науке, следовательно, в образовании.

Понятие «экспертиза» в русском языке было заимствовано в XVIII в. от лат. expertus «знающий по опыту». Это нововведение стало возможным в процессе экспансии европейской науки и её методов эмпирического принципа познания мира, введённого в самом начале классического этапа науки как процесса латинизации этой сферы творчества людей. Спецификой эмпирики было ограничение доказательной базы в пределах восприятия явлений этого мира человеком только внешними рецепторами, что не соответствует реальности. Это искусственный принцип, введённый первоначально с целью разделения науки и религии, он предполагал обособление богословия как не имеющего «научного» обоснования, наука же позиционировалась как знание, опровергающее каноны веры. Временной мотив конкретной группы учёных-гуманистов стали пропагандировать как универсальный и использовать для дальнейшего разделения научных знаний.

В России первая экспертиза была инициирована М.В. Ломоносовым для проверки нормандской теории Г. Миллера на предмет искажения исторических данных, её выводы проявили необходимость создания спецслужб в России с функцией контрразведки. Однако специфика экспертного заключения такова, что она зиждется на системе понятий, предполагающих некую игру тайными и явными смыслами, и, в итоге, сводится к модели авторитарных суждений, в которых объективные выводы легко подменяются субъективными мнениями. Так осуждение нормандской теории в первой экспертизе, признание её лживости, не предало саму теорию забвению просто потому, что субъективизм соответствует эгоистическим целям эмпирического принципа науки, следовательно, и само понятие «лживости» оказывается относительным.

До эпохи Просвещения проверку на соответствие канонам веры проводила церковь. Ещё раньше существовал общественный принцип, выраженный в формуле: в здоровом теле – здоровый Дух. Это естественная динамика, существовавшая в русском обществе: чем крепче здоровье человека, тем выше его социальный статус. Она определяет статус как переменное явление в течение жизни человека и связана с действием природного механизма – внутреннего детектора истины, по-

дробно описанного в трудах Н.В. Масловой как многоуровневая система (элементарного гомеостаза, атомарного, молекулярного, клеточного, органного, организменного и полевого) синхронизации частот во внутренней симфонии гармонического звучания человека [8].

Ещё раньше на Руси с проверки на истинность начиналось любое дело. Метод такой проверки сохраняется в народе, но он признан «ненаучным», потому что не соответствует эмпирическому принципу. Однако подобное мнение устарело, так как метод проверки на истинность доказан новыми научными данными физических исследований голографии как способа мышления человека, а создаваемые в процессе такой проверки мыслеобразы являются минимальными голографическими единицами мышления человека. Отрицание же мудрости своего народа в угоду чужим принципам, которые уже опровергнуты как несостоятельные, не научно и выявляет деструктивные мотивы европейских авторов этих принципов и их адептов.

Кратко опишем метод проверки на истинность: человек входит в гармоничное состояние, в идеальном пространстве своего внутреннего мира он представляет идею, желание или намерение в образах и проживает чувства, словно желание уже исполнилось. Так человек переводит идею, желание на язык Души (ведь у Души нет разума, но есть сверхчувствительность) и получает ответ в виде понятных ему знаков или образов.

Существует 3 ответа: да, нет, как хочешь. Они по-разному координированы в общей модели, которую называли «Три вавилона» (от *акк.* «врата Бога»). Это игровое поле в «Мельницу», знаками выражающее модель трёх масштабов, при этом учитывается и человек-игрок. Это модель, организующая в единое целое систему сажённых мер, её использовали русские зодчие при проектировании православных храмов. Это модель миниатюр «Изборника» 1073 года, она образно выражает ключ-декодер, открывающий тайны композиции памятника. В системонии аналогичная модель четырёх планов бытия: индивидуального, социального, планетарного и космического [8]. Ответ «нет» означает, что идея не прошла проверку безопасности на *социальном плане* и может навредить человеку. Ответ «как хочешь» – *планетарный план*, означает, что пользы человеку и миру от этой идеи нет, а затраты на её воплощение не соответствуют результату, как в Ветхом Завете: в поте лица твоего будешь есть хлеб, доколе не возвратишься в землю, из которой ты взят, ибо прах ты и в прах возвратишься (Быт. 3:18). Ответ «да» – *космический план*, означает, что идея интересна Миру, и тогда воплощение происходит как бы само собой, по волшебству. Это **Закон чистоты творческого идеала личности и общества** (П. Е4h): «Устойчивость и скорость эволюционного развития личности и общества определяется чистотой их творческого идеала, что конгруэнтно Всеобщим Законам Мира» [7].

Ответ «да» вовсе не означает, что человек на всё смотрит философски, это могут быть самые простые желания. Принцип ответа «да» нам знаком по русской народной сказке «Репка», где даже усилия мышки оказываются значимыми в соотношении высокой точности. На языке понятий это принцип самофокусирующихся систем, он описан Б.А. Астафьевым как уточнение трансцендентного числа π (после запятой увеличивается число знаков, что повышает точность системы) [2]. И простое желание может добавить каплю радости, необходимую в воплощении действительно важных идей, в достижении значимых целей.

Это новая, одновременно древнейшая система проверки, когда **одно явление координируется сразу в трёх масштабах и на индивидуальном плане, соразмерном человеку**. Она выражается в формуле: *конгруэнтно Всеобщим, Общим и специальным Законам*. Предлагаем провести проверку на истинность **проект «Указа о стратегии развития природоподобных (конвергентных) технологий»**, который предложен нашему обществу для обсуждения.

Начнём с *индивидуального плана (план частных, локальных законов)*. Это внутреннее голографическое пространство человека. Реальное физическое окружение человека на русском языке называлось «простор», «пространство» же мыслилось только как внутренний мир, в центре которого по Евангелию «царство Божие внутри нас есть» (Лк. 17:20). Освоение и управление в этом царстве осуществляет царевич, со временем он становится царём, о таком человеке говорят: «царь в голове». Только царь может войти в свой стольный град, то есть найти путь к своей Душе в центре голографической вселенной. Но этого может и не произойти, о чём повествует считалка: «На золотом крыльце сидели: царь, царевич, король, королевич, сапожник, портной – кто ты будешь такой?» И если ты в своём внутреннем мире портной, сшивающий детали по непонятным лекалам, то и стольный град никогда не станет твоим, более того – твоим царство управляют другие персонажи.

С этой позиции определение мира как *системы четырёх мер пространства и времени*, что выражается на ЛТ-языке, не точно в контексте русской культуры, поскольку ЛТ-система подразумевает реальный мир материи, но называет голографическое пространство человека с совершенно другими свойствами и метрической сеткой значений. Пространство же можно представить как сад, который в себе выращивает человек: в нём множество зрелых, незрелых, остановившихся или недособранных мыслеобразов. Собственно природа этого явления выражается в русском языке в свойствах разных частей речи. Только зрелые мыслеобразы способны квантоваться, то есть воплощаться в реальность. Насколько плодоносен внутренний сад человека, настолько он автор своей судьбы и окружающего его мира. Если человек не управляет своим царством, то множится хаос, увеличивается энтропия, пустое рассеивание энергии.

Во внутренней голографии человека есть свои особенности: 1) это план отражения, то есть он перевернут по принципу отражения в зеркале, 2) в нём нет квантовости, поскольку воплощение мыслеобраза выходит за пределы голографического пространства, 3) и в нём возможны искажения. Это известно по иконописным образам, например, на иконе «Вертоград заключённый» XVIII в. три масштаба материального мира представлены в виде трёх грядок, их окружает ограда, символизирующая тонко-материальный мир, то есть мир ангелов, за оградой простор как образ энергоматериального мира Протоса. На иконе индивидуальный план представлен в образе озера – это план иллюзий, единственная реальность которого – Душа в образе амвона, на котором стоит Дева Мария [4]. Для логиков покажем принципы индивидуального плана на таком примере: со школы нам хорошо знакома шестимерная падежная парадигма, это латинская искусственная модель, реальная парадигма древних русских книг восьмимерна, именно её мы воспроизводим в своей речи. В сравнении этих моделей легко увидеть, что латинская модель проявляет свойства индивидуального плана восприятия человека: она перевёрнута, в ней сокращены квантовые планы и есть искажения, так Причинный падеж назван Винительным, то есть на уровне самоорганизации притягивается деструктивный метафизический комплекс вины, который самоорганизацию блокирует [4].

На этом плане проект Указа перевёрнут и первой оказывается последняя статья «Риски при реализации Стратегии», по сути – угрозы. На самом деле их больше, чем названы в документе. Если мы начнём перечислять угрозы техносферы, воспринимаемые на индивидуальном плане, то до конца жизни не управимся. Таково свойство иллюзий: от реальных угроз мы переходим к фантазированию «а что, если...», и это бесконечное число вариантов. Общий принцип управления голографическим царством как пространством иллюзий с разной вероятностью воплощения описан во многих притчах, например: *какого волка ты кормишь?* Так в моём внутреннем мире все угрозы техносферы перевешивает один большой плюс: Троице-Сергиева Лавра оцифровала свои архивы, и они теперь в свободном доступе. Для меня как специалиста это клондайк, где я мою золото. В другом масштабе мы отмечаем: это происходит впервые в истории нашего государства.

Такие сокровища имеют несколько степеней защиты, в том числе и тонко-материальную, то есть у таких собраний есть Ангел-хранитель. И древние сокровища не открываются, если люди не способны их воспринять, это принцип «не навреди». Открытие архива благодаря техносфере означает, что вместе с угрозами мы обрели и оружие, способное нас защитить. Это Меч-кладенец, которые ещё нужно добыть из-под головы исполинского богатыря. Меч-кладенец означает новые для современного человека способы действия. Например, в 2020 г. проф. Б.А. Астафьев читал курс лекций в «Центре ноосферного здоровья», в одной из лекций он объяснил принцип термоядерного реактора ИТЕР как запуск неуправляемой реакции. Он показал космические объекты Хоага как остатки галактик, запустивших реакцию термоядерного взрыва. Теперь это скопление пыли и мусора, ведь выгорает не только континент, планета, но вся галактика – множество планет, а авторы взрыва на веки вечные прокляты как убийцы. На следующий день запуск реактора ИТЕР во Франции был остановлен. Для материалистов это стечение обстоятельств. В исследуемом нами проекте Указа ИТЕР определяется как перспективное направление и назван в разделе «Исходные условия развития природоподобных (конвергентных) наук и технологий в России». Если мы проверим на истинность древним методом этот документ, то получим ответ «нет», если же уберем из документа эти 4 буквы, то получим «да». Каждый человек может это проверить в своём внутреннем мире, и спорить здесь бесполезно, потому что у Души нет такой опции.

На социальном плане содержание проекта Указа мы координировали на поле Мировой Эволюционно-генетической Матрицы в пространстве стратегических Законов (от Е4 на перекрестии

векторов «самоорганизация», в этой ячейке *Законы тактики* переходят к *Законам стратегии*), не меняя последовательности статей, содержания документа, и проверили на точность действия Законов, кодированных в этих ячейках. Н.В. Маслова свела эти комментарии к единой формуле: конгруэнтно Всеобщим, Общим и специальным Законам.

С этой позиции исследуем ключевые понятия документа: *природоподобные (конвергентные) технологии*. Такая запись вовсе не означает, что определения взаимозаменяемы. Уточнение в скобках по объёму содержания меньше. Это не синонимичные названия, они различаются. И если система уже существует, то это абсолютно точное соотношение по Базовому Гену Мира (БГМ) [3].

Природоподобные и конвергентные технологии воспроизводят соотношение *творяще-созидающего* и *стимулирующего* энергонов в БГМ, следовательно, 1) они имеют разную направленность центростремительного развития (природоподобные технологии) и центробежного (конвергентные, от *лат. convergere* «сходиться к одному центру»), 2) природоподобные технологии мощнее конвергентных на константу Золотой пропорции. Их различие определяется функцией человека в системе.

В своих исследованиях мы показали принцип соотношения по БГМ на примере состава Библии [4, 5]. Так стимулирующий энергогон представлен как пространство Ветхого Завета (39 книг), не признающего Евангелия каноническими книгами, в нём нет знания о квантовании систем, то есть тайны воплощения. Это аналог конвергентных технологий как системы правил в освоении локальных проявлений Законов, в которой человек вообще не ведаёт о своём внутреннем царстве. А раз не ведаёт, значит не управляет, следовательно, им управляют другие. С этой позиции создаваемая человеком техносфера начинает управлять им, ограничивая потенциалы творчества. Так происходит воздействие на первоначальный Ген Творчества как чуткое Начало Жизни. При такой стимуляции человек, общество, государство, цивилизация оказываются нежизнеспособными и на определённом этапе самоуничтожаются.

Вся Библия, включающая Ветхий и Новый Завет, представляет собой целую систему, по аналогии с творяще-созидающим энергоном. Соотношение целой и нецелой систем точно воплощает принцип асимметрии равновесия БГМ с точной пропорцией. В целой системе предполагается универсальная основа мировоззрения, по которой человек создаёт техносферу, и она стимулирует его дальнейшее творчество, познание и постижение себя и Мира. Это аналог природоподобных технологий, в которых уже заложен потенциал квантования систем.

В большем масштабе планетарного плана таково же соотношение *природосообразных* и *природоподобных* технологий. Природоподобные технологии оказываются аналогом этапа кросс-корреляции в процессе мышления человека, как принцип подобия осуществляет проверку всей поступающей информации по аналогии с уже существующим опытом человека (сравнение с мыслеобразами, которые уже есть в архиве памяти). На этом этапе не нашедшая подобие с природными системами информация отбраковывается, а информация, которая нашла такую аналогию вместе с энергией и формой (форма, энергия, содержание – структурно-функциональные компоненты мыслеобраза как минимальной голографической единицы мышления человека) образуют мыслеобраз, который в модели целого оживает и поступает в архив памяти, то есть во внутренний голографический космос человека, где развивается в направлении своего Высшего потенциала, способного к воплощению в реальности физической материи окружающего человека мира. И это развитие мыслеобразов во внутренней вселенной человека осуществляется по принципу природосообразности, когда образ проходит все необходимые этапы созревания.

Древний метод обучения на Руси, когда образование было вписано в образ жизни людей, предполагает принцип природоподобия на этапе кросс-корреляции как модель четырёх сфер из культурных символов с универсальными значениями. Именно их универсальность обеспечивает усвоение любой поступающей информации на этапе её проверки на истинность. По такой же модели четырёх сфер разного масштаба раскрывается и внутренняя голографическая вселенная человека, но процессы, которые в ней происходят, на порядок мощнее.

Конечно, в государственном документе нет темы природосообразности как более широкого, следовательно точного понятия, такова специфика государственных указов, они конкретны. Но важно в решении задач уметь видеть частное в системе целого, дабы поставленные цели были достигнуты, воплощены в реальности.

Соотношение двух типов технологий в русском языке проявлено в категории залога (действительном и страдательном). Так ограниченность конвергентных технологий в паре «природоподобные (конвергентные) технологии», а также природоподобных технологий в паре более широкого содержания «природосообразные (природоподобные) технологии», понимаемых как самодостаточная система определяют страдательную функцию человека, в перспективе это ведёт к порабощению техносферой человека, полный контроль его творческих идей, это роль жертвы. Система целого предполагает точное взаимодействие энергонов, при которой естественные потенциалы человека раскрываются в творении нового, в творении чистых идеалов с могуществом воплощения. Это действительный залог.

На планетарном плане соотношение двух типов технологий на нашей планете является постоянным. На шуточной карте «мирового сообщества», представленной недавно МИД Китая, мы видим страны НАТО и их вассалов. Это культуры с шестимерным основанием в знании Творения Мира. Мы показали это на примере Библии, но в любой исторической эпохе, и в дохристианское время, и сейчас в постхристианское время этих культур основание мировоззрения шестимерно. Это их генетический код, их судьба, и другими они быть не могут. В системе целого, то есть на карте всей планеты, есть и другие государства, их больше, между ними существует особое притяжение в силу единства восьмимерной основы мировоззрения, включающей квантование систем, то есть рождение нового. Поэтому неслучайны в наше время объединения БРИКС, ШОС и др.

Повторим, если системы существуют, то их соотношение определяется Золотой пропорцией как условие жизни. Но в пределах этой пропорции возможны динамические изменения. У стимулирующего энергона есть свой диапазон частот от функции разрушения до проявления Души, в котором этот энергон выполняет функцию ускорения всех процессов. Так же у творяще-созидающего энергона есть диапазон частот: от творящих до созидающих. На нижнем уровне человек творит, но не созидает, например, творит оружие массового поражения, термоядерный реактор с неуправляемой реакцией и т.д. Лозунг «догнать и перегнать Европу», запущенный в России несколько веков назад, означает особую динамику системы, когда стимулирующий энергон на нашей планете стремится ко всё большему разрушению, а творяще-созидающий энергон вынужден реагировать на угрозы. Это следствие экспансии европейской науки с XV в., ограничившей процессы познания внешними рецепторами, когда на индивидуальном плане иллюзии были объявлены реальностью, а Душа – вымыслом.

Это сюжет романа «Евгений Онегин» как точная параллель романа «Мельмот-скиталец» Метьюрина, в котором главный герой совершил сделку с дьяволом и обрёл власть над пространством и временем, то есть стал жить в истинном времени, в котором нет настоящего, то есть нет и жизни. В конце романа он и не человек вовсе, сквозь видимость человека проявляется инфернальное чудовище. **Это центральный, ключевой сюжет европейской культуры**, источник творчества. В «Евгении Онегин» герой повторяет судьбу Мельмота, хотя никакой сделки не совершал, но получил европейское воспитание и образование и живёт под чужим имиджем скитальца. Для европейцев этот сюжет источник ужасов, но обладает мощной притягательной силой. Для русского человека такое ограничение пределами пространства и времени, исключаящими возможность квантовости порождает тяжёлую болезнь, страшнее коронавируса, она называется «русская хандра», это не депрессия, не психическое расстройство, это состояние узника. Их этого состояние Пушкин вывел своего героя, отправив путешествовать по России. После путешествия Онегин снова научился любить, и это новый виток сюжета.

Так что на нашей планете соотношение культур 1) с Шестодневом в основании мировоззрения и 2) с восьмимерной моделью в основании мировоззрения, где есть Начало, Шестоднев и творение человека материальным как свободный выбор Сына, постоянно во все времена. А вот динамика, когда они создают всё более разрушительные угрозы, а мы на них реагируем, не постоянна. И документ, который мы проверяем на истинность, задаёт противоположную динамику: мы творим, они вынуждены реагировать, если хотят выжить. Это реальная стратегия эволюции, и значение проекта Указа трудно переоценить. И в этой стратегии уже заложено точное соотношение двух центров: Силиконовой долины в США и Квантовой долины, создаваемой в России.

На космическом плане в БГМ ясно проявляется третья сила: в точном соотношении энергонов проявляется Креатор, Творец как создатель биотехнологии Жизни. И в зависимости от динамики взаимодействия энергонов Креатор проявляется в диапазоне своих возможностей, когда человек способен или не способен постигать мысли Творца, следовательно раскрывать или не раскры-

ваться по образу и подобию своего Отца. Собственно это и есть принцип природоподобных (конвергентных) технологий.

Но так же мы видим, что планета переживает кризис, в котором тоже есть третья сила, возмнившая себя творцом. Мы называем их глобалистами, хотя их имена в истории меняются. Они играют на соотношении природных систем, разрушая асимметрию равновесия, и таким способом создают очаги напряжённости на планете, сделали войну самым успешным бизнесом. Они реально Мельмоты, дети отца своего дьявола, отца лжи. Они и не люди вовсе как и Мельмот-скиталец. Их принцип – отражение, где малое становится великим, а стимулирующие энергии стремятся к доминированию, в конце этого движения – объект Хоага. Помните, как в «Евгении Онегине»: «Мой дядя самых честных правил...» В прообразе романа дядя честный не потому, что порядочный человек, а потому, что в принципе не может нарушить договор, он честный поневоле. В наше время глобалисты возомнили себя равными дьяволу и диктуют условия договора народам нашей планеты. Представляете, как их ломает, что их правила игнорируют, выходит, они и не дьявол вовсе.

Космический план примыкает к индивидуальному, поскольку раскрытие системы космического плана возможно, если кто-то, пусть даже один человек, смог в своём внутреннем мире вырастить идеал, обладающий колоссальной силой воплощения! Проект «Указа о стратегии развития природоподобных (конвергентных) технологий» был разработан учёными Курчатовского института, руководитель – Михаил Валентинович Ковальчук. Низкий поклон этим людям! Они воспроизвели исконную восьмимерную модель русской культуры в проекте Указа, она конгруэнтна Всеобщим, общим и специальным законам системологии.

Помним, что мощь воплощения Указа возможна только, если убрать проект ИТЕР как вектор самоубийства человечества. Важно природоподобные технологии мыслить в более широком контексте природосообразных технологий. Таков естественный механизм мышления человека, в котором природоподобие – принцип этапа-кросс-корреляции в процессе мышления, когда осуществляется проверка поступающей информации по аналогии личного опыта, это сущность экспертизы, но в более широком понимании, когда учитываются ощущения не только внешних, но и внутренних рецепторов человека: Души, Духа и их взаимодействия. Любая информация, проходя этап кросс-корреляции попадает в архив памяти человека как живая система мыслеобраза, а это и есть внутренний голографический космос человека, «царство Божие внутри нас есть», управление которым человек осуществляет по принципу природосообразности. Управляя своим царством, человек создаёт реальность окружающего Мира как Творец своей судьбы, судьбы общества и планеты!

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [10,11] с использованием технологии конвергентной интерактивной системы образования [12] и технологии создания системы распределённых ситуационных центров [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьев Б.А. Единая истина. – М.: Традиция, 2019. – 390 с.
2. Астафьев Б.А. Теория Мироздания. – М.: Традиция, 2020. – С. 492.
3. Астафьев Б.А. Теория Творения и генетического единства Мира. – М.: Институт холодинамики, 2010. – 672 с.
4. Клименкова Т.М. Периодическая система специальных законов русского языка. – М.: Традиция, 2020. – 240 с.
5. Клименкова Т.М. Слово и Матица Мира. – М., 2021.
6. Маслова Н.В. Периодическая система Всеобщих Законов Мира. – М.: Традиция, 2019. – 176 с.
7. Маслова Н.В. Периодическая система Общих законов человеческого общества. – М.: Институт холодинамики, 2006.
8. Маслова Н.В. Системология. – Москва-Севастополь: НАНО, КАНОН, 2013. – 204 с.
9. Маслова Н.В. Тайны и Явь воспитания. – Симферополь, 2011.
10. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022

11. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).

12. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.

13. Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е.В., Яфасов А.Я. Технология синтеза виртуальной рабочей среды для гетерогенных территориально-распределенных коллективов. Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 62. С. 95-103.

EXAMINATION (VERIFICATION OF TRUTH) IN THE SYSTEM OF SCIENCE AND EDUCATION

¹Clymenkova Tatiana Mikhailovna, Doctor of Psychological Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences

²Merkulov Alexander Alekseevich, Candidate of Technical Sciences

¹Noosphere Education Department of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: noosferiana@list.ru

²Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a.merkulov@nbics.net

Expertise is a borrowed, but not the only method of checking for the truth of phenomena, facts, ideas in Russian culture. The verification method has its own history, and the ancient methods are congruent to the methods of modern systemonomy. In this article, a systematic examination is carried out (an analogue of the ancient truth check, taking into account not only external, but also internal human receptors) of the draft "Decree on the strategy for the development of nature-like (convergent) technologies" proposed by scientists of the Kurchatov Institute for discussion to our society with the aim of implementation in science, therefore, in education.

УДК 82-94

ЛОГОС ПАТРИОТИЗМА

¹Ульянова Марина Владимировна, д-р филос. наук, д-р психол. наук, профессор АНИС, действительный член РНАН, член-корр. РАЕН

²Голубков Александр Васильевич, ведущий специалист технопарка

¹Отделение «Ноосферное образование» РАЕН, Москва, Россия, e-mail: marvla62@gmail.com

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: a.golubkov@nbics.net

Рассматривается вопрос современного состояния российского общества, характеризующегося отсутствием идеологического понимания направленности его дальнейшего развития, даётся определение исторической экзистенциональной подмены понятия логоса патриотизма, которая стала идеологической основой социальных катастроф в России в 20 веке и перенесённая на настоящее время. Предложены практические рекомендации для восстановления экзистенционального понятия «логос патриотизма» и формирования чувственного и ценностного потенциала патриотизма через систему природосообразного ноосферного образования.

Введение. Проблемы современного состояния российского общества характеризуются отсутствием идеологического понимания направленности его дальнейшего развития. Сущность цивилизационного разлома и формирование антипатриотических настроений, прежде всего в среде молодёжи, составляет экзистенциальную угрозу для существования России, так как на их основе возникает и укрепляется противостояние власти и народа. Идея патриотического воспитания и его методы не приносят желаемых результатов, так как они изначально ориентированы на преодоление последствий и не затрагивают глубинной проблемы, заключающейся в экзистенциальной подмене понятия логоса патриотизма. **Цель статьи** – показать исток возникновения проблемы в понимании патриотизма и возможность её преодоления в правильном формировании чувственного и ценностного понимания логоса патриотизма.

Материалы и методы. Теоретический анализ философской, политологической, исторической, управленческой, социологической и психологической литературы, сравнительный исторический анализ понятия логос в патриотическом отношении россиян к своей стране и Отечеству. Системоаналитический анализ возможностей системы природосообразного ноосферного образования.

Результаты исследования. Автором впервые дано определение исторической экзистенциальной подмены понятия логоса патриотизма, которая стала идеологической основой социальных катастроф в России в 20 веке и перенесённая на настоящее время. Предложены практические рекомендации для восстановления экзистенциального понятия «логос патриотизма» и формирования чувственного и ценностного потенциала патриотизма через систему природосообразного ноосферного образования.

Обсуждение. Обзор исторических событий, приведших к экзистенциальной подмене понятия логоса патриотизма, показал, что эта подмена становится причиной ментального кризиса в сознании народа, который затем приводит к цивилизационному разлому. Анализ показал, что в определённых социально-экономических условиях государственная идеология призвана тормозить процессы распада страны. Усиление глобального кризиса и его влияние извне на ситуацию внутри страны определяет современные вызовы, которые требуют новых подходов к формированию духовных скреп общества на основе возвращения к истинному логосу патриотизма. Рассмотрена система ноосферного образования, позволяющая реализовать процесс обучения природосообразным способом, в основе которого положены культурно-исторические традиции многонационального народа России.

Заключение. Система природосообразного ноосферного образования предоставляет возможность формирования чувственного и ценностного понимания истинного значения логоса патриотизма, раскрывает духовно-нравственный потенциал народа к преодолению цивилизационных кризисов и созидательную направленность устойчивого развития страны.

Introduction. The problems of the current state of Russian society are characterized by a lack of ideological understanding of the direction of its further development. The essence of the civilizational rift and the formation of anti-patriotic sentiments, especially among young people, is an existential threat to the existence of Russia, since on their basis there is and strengthens the confrontation between the government and the people. The idea of patriotic education and its methods do not bring the desired results, since they are initially focused on overcoming the consequences and do not address the underlying problem of existential substitution of the concept of the logos of patriotism. The purpose of the article is to show the origin of the problem in the understanding of patriotism and the possibility of overcoming it in the correct formation of the sensory and value understanding of the logos of patriotism.

Materials and methods. Theoretical analysis of philosophical, political, historical, managerial, sociological and psychological literature, comparative historical analysis of the concept of logos in the patriotic attitude of Russians to their country and Fatherland. Systemic analysis of possibilities of system of integral education.

Conclusion. The system of holistic education provides an opportunity to form a sense and value understanding of the true meaning of the logos of patriotism, reveals the spiritual and moral potential of the people to overcome civilizational crises and the creative direction of the country's sustainable development.

Введение

Большинство наших соотечественников полагают, что они любят свою родину. Но в отношении к своей стране такого единодушия нет. Вместо ответа чаще всего возникает вопрос: «А почему я должен любить эту страну? Что хорошего она дала мне и моим близким?»

В понимании людей страна¹ и Родина имеют разное значение. К Родине проявляется безусловная любовь², к стране же предъявляются требования, которые потом преобразуются в претензии. Находится и виновный в том, что ожидания и требования людей не удовлетворяются. И этот виновный – власть. Возникает ментальный разлом в сознании людей, которые идентифицируют страну как государственный аппарат. Обществом формируются оппозиционные структуры³, через которые реализуется гражданское противостояние власти. При этом оппозиционеры представляют себя истинными патриотами, радеющими за страну.

Процессы глобализации вызывают усиление ментального разлома в сознании людей, тем более что Россия вынуждена противостоять русофобской доктрине коллективного Запада, которая в феврале 2022 года вылилась в открытое военное столкновение России с блоком стран НАТО на территории Украины, население которой формировали в идеологии анти-России.

Последние 30 лет в России нет официальной государственной идеологии. Ошибки управления и последствия разрушения Советского Союза, которые почти на три десятилетия ввергли страну в состояние экзистенциального хаоса, не способствовали укрепления настоящего патриотизма в народе. Молодое поколение, выросшее на формировании хрематического сознания⁴ часто, не связывает своё будущее с Россией. Ведущей тенденцией становится желание получить всё лучшее, что возможно в этой стране, а потом уехать жить и трудиться в «цивилизованные» страны. Специальная военная операция, проводимая Россией на Украине, заставила эту тенденцию проявиться, и определённая часть носителей этих идей «рванула» в чужие страны в поисках счастья и мира.

Действия оппозиционных структур подрывают внутренние устои общества. Патриотический потенциал страны последние десятилетия неуклонно снижался, не взирая на постоянную организацию патриотических движений и попыток возрождения патриотического воспитания. Война становится экзистенциальным рубиконом существования страны, патриотизм является чуть ли не единственной основой сохранения общности людей, которая идентифицирует себя как народ, имеющий государственность. Логос⁵ патриотизма является фундаментом, на котором создаются духовно-нравственные скрепы, обеспечивающие жизнеспособность и развитие страны и общества.

Русофобия имеет не просто историческую давность в несколько столетий, но и причину, которую чаще всего определяют иной цивилизационной доктриной России, другим менталитетом или отсталостью и варварской натурой народа. На наш взгляд причина кроется в экзистенциальной подмене логоса патриотизма. Без осознания этой причины и её трансформации, любые действия оказываются направленными на следствия явления русофобии, и могут приносить лишь временные положительные результаты, оставляя Россию в категории врага для всего «цивилизованного» мира. Оказываясь постоянной мишенью для разного уровня нападков извне, без ясно сформулированной идеологии собственного развития, страна должна сохранять способность противостоять внешним и внутренним угрозам. Поэтому укрепление патриотического потенциала является одной из ключевых задач безопасности России.

Обсуждение

Исторические исследования [1] показывают, что люди редко бывают довольны властью. При этом все понимают её ценность, а многие даже кладут свои жизни на то, чтобы достичь и удержать власть любыми способами. Благие намерения и желание сделать жизнь людей лучше, если они и побуждали людей к действию и социальной борьбе, заканчиваются в тот момент, когда человек достигает власти. Там начинают действовать другие законы, которые изменяют и жизнь, а подчас и сущность человека. Психологи утверждают, что власть – это разновидность наркотика. С этим связана и первая личностная деформация достигшего власти: а чего можно ждать от наркомана?

¹Понятие страна люди часто отождествляют с понятием государство, рассматривая государство как политическую форму существования страны.

² По мнению учёных, любовь к Родине заложена в человеке на генетическом уровне.

³ Анализ финансовой деятельности этих структур показал, что большая их часть финансируется из-за рубежа, нередко разведывательными структурами других стран, формируя из оппозиционеров агентов влияния, проводящих нужную заказчикам деятельность по ослаблению страны.

⁴ Хрематическое сознание – это сознание, ориентированное на наживу, жажду власти и удовольствий любой ценой за счёт других.

⁵ Логос (от др.-греч. λόγος «мысль», «голос», «слово», «смысл», «понятие», «причина», «число») представляется как основа всего, вечная и всеобщая необходимость.

Власть предержавший вознаграждает себя за усилия, риски и страхи, с которыми связан его статус. Это вознаграждение – «кормление» оформляется использованием служебного положения. Таким образом изменяется целеполагание управленческой деятельности. Вот и вторая – социальная деформация. Чиновник делает не то, к чему он призван и чего от него ждут люди. Внешне, он демонстрирует свое рвение во благо людей. При более придирчивом рассмотрении кажется, что он заиклен на своих интересах, а на самом деле, в большей степени он заиклен на своих страхах. Желание удержаться и продвинуться во власти становится для власти имущего ведущим мотивом. Дела подменяются многоликостью и многомерной отчетностью. Общество вместо развития получает стагнацию. Могут ли люди быть довольны?

Недовольны не только простые обыватели из «народа», которые «вдруг» оказываются не благодетельствованными властью. Недовольными оказываются и сами управленцы. Ведутся активные «подковёрные» игры-баталии, которые замыкают на себя и административные, и финансовые, и человеческие ресурсы. Побочный «подковёрный» эффект управления становится чуть ли не определяющим фактором успешности страны. Так мы потеряли одну из величайших империй в истории человечества – Советский Союз. У руля страны не оказалось людей, имеющих «государственный ум». Ненависть к тому, что они делали, оказалась настолько сильной, а знания и профессионализм настолько малыми, что не потребовалось много времени для развала страны и всей системы мироустройства, сложившейся после Второй мировой войны. Поэтому план Аллена Даллеса⁶ оказался легко осуществимым.

Страны, за которую было положено более 50 миллионов жизней в революцию, гражданскую войну, индустриализацию, коллективизацию, борьбу с контрреволюцией, Великую Отечественную войну, не стало. Кто-то был счастлив? Были ли эти довольные люди патриотами России? Через три года после распада СССР на улицах оказалось почти 5 миллионов сирот. Больше, чем после революции и гражданской войны в 20-х годах двадцатого столетия⁷. Большинство детей оказалось социальными сиротами. При наличии живых родителей дети оказались вне семьи, вне школы, вне каких-то социальных институтов, например, детских домов, которые были рассчитаны на фактических сирот [3].

А плата человеческими жизнями за развал СССР продолжалась под кодовым названием «естественная убыль населения». По одному миллиону в год на протяжении почти 20-ти лет⁸. В 90-е годы умирали от разрухи, беспредела и голода. Многие люди кончали жизнь самоубийством от психологического слома, невозможности адаптироваться к новым требованиям «тотального рынка»⁹. То, что прежде не соответствовало нормам нравственности, вдруг стало не просто средством выживания, а оправданным смыслом жизни: обман и грабёж во имя прибылей, переделы собственности во имя наращивания капиталов, торговля ресурсами и активами страны, тем, что ранее было общенациональной собственностью.

Кто-то виноват в такой естественной убыли народа? Убыль населения восполнялась мигрантами. Желавших было и по сей день остаётся очень много.

Парадокс заключается ещё и в том, что за человеческие жертвы при строительстве СССР ответственность несли коммунисты. Многие руководители того периода поименованы палачами. А на чьей совести миллионы погибших после распада Советского Союза?

Коммунисты могли оправдывать себя строительством светлого будущего. А естественная убыль населения после ликвидации работала на дальнейший распад России. Палачей нет, всё делается само собой. Как бы само собой...

Люди и сами видят, что с тех пор не всё хорошо идёт в стране. Доброхотов и правозащитников как внутри страны, так и за рубежом, показывающих на всякие изъёмы в нашей жизни предостаточно. В ситуации осложнения ковидной пандемией попытки властей предпринять какие-то меры воспринимались частью населения как посягательство на свободу и попрание личных прав.

⁶ План Даллеса (Доктрина Даллеса) – согласно теории заговора, план действий США против СССР, составленный во время холодной войны и заключавшийся в скрытом моральном разложении населения СССР. Авторство плана принадлежит Аллену Даллесу, главе ЦРУ в 1953–1961 годах. Целью этого плана являлось уничтожение СССР методами пропаганды, нацеленной на разобщение национальностей и социальных групп, потерю традиций, нравственных ценностей и т.д.

⁷ Подробнее в книге Антоненко Н.В., Ульяновой М.В. «Педагогика ноосферного развития» - М.: 2007 г.

⁸ Евгений Чернышёв <https://www.nakanune.ru/articles/113202/>

⁹ Measuring hunger in the Russian Federation using the Radimer/Cornell hunger scale

K.J. Welch, N. Mock, & O. Netrebko // Bulletin of the World Health Organization, 1998, 76 (2): 143-148

Шаг за шагом в обществе углубляется разрыв между понятиями Родина и страна. Этот раскол закрепляется в коллективном бессознательном¹⁰ народа. Родина как изначальная данность, память предков, родовые корни, культура, традиции, духовные скрепы и смыслы бытия, даёт нам опору в жизни и понимание, кто мы. Страна предлагает нам форму существования здесь и сейчас, в каких-то позициях реализуя то, что даёт нам Родина, а где-то усилием государства ломает дорогие нашему сердцу представления и заставляет нас забывать откуда мы и зачем. И как нам можно любить страну и её власть, которая действует вопреки тому, что ждёт от неё народ?

Есть в нашем менталитете и ещё одно понятие – Отчизна. «Мой друг, отчизне посвятим Души прекрасные порывы» – эти строки классика изучают(?) или изучали (когда-то) в школе. Изучали прежде и многое из того, что было дорого нашим предкам и что было заложено в смыслах слов: отче, отец, папа. Любовь к Отчизне, к Отечеству, к Родине принято называть патриотизмом¹¹. Патриотом можно называть человека, который одновременно любит Родину и страну, способен служить ей.

Трудно быть патриотом, когда в стране не всё ладно. Многие предпочли добровольное изгнание из «такой» страны, лишившись Родины. Только в прошлом столетии по миру прошли три волны эмиграции из России. Ещё одна волна началась в связи со специальной военной операцией на Украине. Трудно оставаться патриотом, когда понимаешь всё несовершенство, несправедливость и ошибки, которые совершаются по недомыслию, непрофессионализму или злему умыслу властей. Не каждому по плечу такая ноша. Тем более, что понятие патриотизм было множество раз попорно и исковеркано.

Любовь к родине, при которой человек не видит у родной страны никаких недостатков, признаётся как показная, фальшивая любовь ещё со времён царя Петра Первого. В сочинении поэта Петра Андреевича Вяземского (1792 – 1878) впервые появилось выражение «квасной патриотизм». Русская интеллигенция разделяла его взгляды: «...Любовь к отечеству должна быть слепа в жертвованиях ему, но не в тщеславном самодовольстве; в эту любовь может входить и ненависть... Истинная любовь ревнива и взыскательна»¹².

С такой подачи ещё в те времена как-то незаметно произошла экзистенциальная подмена логоса патриотизма. В борьбе с тщеславным самодовольством русофилов, провозглашённой западниками, любовь к стране и ненависть к ней поменялись местами. Теперь в эту ненависть может входить и... любовь. Все люди, критикующие Россию и злопыхающие на её счёт, неизменно кричат о своей любви к ней.

Но любви не хватило, чтобы уберечь страну от того социального катаклизма, в котором она оказалась после первой мировой войны. Свержение царизма приписывали большевикам. Но это сделали просвещённые люди России, её цвет, её ум, её совесть, люди которых можно в полной мере назвать образованными и интеллигентными. Почему В.И. Ленин, сумевший подхватить в 1917 году управление страной вовремя безвластия, не любил интеллигенцию? Он понимал и чувствовал эту внутреннюю экзистенциальную подмену любви на ненависть. Хотя любил ли сам вождь Россию, будучи выходцем из интеллигентской среды и перекраивая её территории из классовых соображений, остаётся вопросом без однозначного ответа.

Ненависть взыскательна. Если мы и сами с себя взыскиваем, почему бы с нас и другим не взыскать? Охотники всегда найдутся. Закон резонанса. Подобное притягивает подобное. И по сей день кричат нам, признайте свою вину. Теперь уж вы **не** победители и освободители народов от фашизма, а сами оккупанты. Страшно то, что и среди нашей молодёжи можно услышать разглагольствования о том, что, если бы победили фашисты, они принесли бы нам порядок и цивилизацию. А по всей России народ пил бы пиво баварское.

Что это, незнание, непонимание, преднамеренное искажение понятий? Случайная подмена любви к своей стране на ненависть к ней? По большей части это говорят не бедные или неграмотные люди.

¹⁰ Коллективное бессознательное определяется как уровень сознания, который хранит в себе генетически закреплённую память об определённых состояниях и процессах.

¹¹ Патриотизм - это нравственный и политический принцип, социальное чувство, твёрдое убеждение, в основе которого лежит любовь к своей стране, её традициям, истории и культурным ценностям. Желание быть гражданином своего государства, носителем его языка. Стремление защищать интересы своего народа, часто жертвуя своими интересами.

¹² Вяземский П.А. «Письма из Парижа», 1827.

Отнюдь. У многих есть и образование, и профессия, и достаток. И даже власть. Самые антипатриотические настроения именно у власть предержащих и рядом с ними вращающихся людей. Они отправляют своих детей учиться за границу, предоставляя им самое лучшее, как им кажется. И это лучшее не здесь, а там. У нас тут убожество, ну а там... цивилизация. Они здесь «маются», только чтобы денег «заработать», а жить можно и нужно только там.

Дети чутко понимают чаяния и старания своих родителей. Если их отправили из страны, значит родителям в этой стране ПЛОХО. У них есть и деньги, и дома, и власть. Но им плохо. Разве будут дети любить страну, в которой плохо их родителям? Они уедут в чужие страны и будут стараться полюбить то, куда их отправили родители: «лучший цивилизованный мир».

В средние века турецкая империя выращивала янычар. Из детей разных национальностей, взятых в плен, воспитывались воины, которые не знали своих корней, культуры, языка. Они не ведали жалости к своим соплеменникам, к родственникам. Сейчас наша «элита» добровольно отдаёт в «янычары» своих детей, не понимая, что через какое-то время и сами родители станут чуждыми своим детям. Ради чего? Во имя какой цивилизации?

Конечно, нужно знать, как живут в других странах. Нужно обмениваться знаниями и понимать ценности и культуру других народов. Но если при этом не создаётся «эффект Ломоносова», то вся государственная система начинает работать в минус своей стране. Здесь дети рождаются, здесь их выращивают и обучают, что-то вкладывают в них как в своих граждан, а потом они уезжают и работают на чужое государство, а зачастую и против своего.

Путешествия в дальние страны связаны с опасностями. В том числе и опасностью психологического инфицирования тем, что раньше называли идеями вольнодумства, а в советское время называли чуждой идеологией. Получение «эффекта Ломоносова» невозможно без учёта возрастной психологии. В разном возрасте формируются разные нейropsychические структуры – контуры головного мозга [12]. С момента зачатия и до 2-х лет формируется биовыживательный контур головного мозга, отвечающий за функции биовыживания. С 2-х до 7 лет происходит становление эмоционально-территориального контура, отвечающего за дисциплину и творчество. С 7-х до 13 лет формируется символная, знаковая система, это семантический или время связующий контур, обеспечивающий абстрактное мышление и развитие способности получения знаний в разных областях жизни.

С 13 до 25 лет формируется морально-этический контур головного мозга. Этот контур имеет второе название социополовой. Именно в это время начинают формироваться функции социальных связей, устанавливается понимание ответственности, на основе которой воспринимаются и усваиваются **коды** морали и нравственности. В этом возрасте ключевую роль играет среда, в которой оказывается человек. До 18-20 лет происходит установка всех ключевых нравственных позиций¹³. Любовь к Родине – это глубинное ресурсное состояние, это ключевая нравственная позиция и её невозможно сформировать вне Родины и вне людей, любящих Родину. Любовь к своей стране – это тоже ключевая моральная позиция, которая формирует духовную опору страны, возможность её существования и развития.

Справедливости ради, надо отметить, что нас всегда хотели облагодетельствовать цивилизацией! Когда-то это было через завоевательные войны за покорение варваров. Потом – через революции за освобождение от эксплуатации трудящихся. Последние десятилетия действенным методом были заимствованные западные реформы. Например, реформы образования.

Образование стало услугой, за которую необходимо платить. Это привело к снижению уровня образования¹⁴. К этому и стремились? Например, зачем подрастающему поколению знать, кто победил во Второй мировой войне? В разных странах через учебные программы молодёжи насаждают

¹³Психологами подтверждается тот факт, что чувство патриотизма формируется в процессе детских игр и в процессе обучения чтению и письму. Особую миссию исполняют игрушки и первые книжки, когда ребёнок начинает постигать мир через тексты сказок, легенд, былин, песен, пословиц, загадок, через мужественные образы богатырей и нежные женские образы берегинь; так маленький человек начинает осознавать собственную принадлежность к определённой социальной группе. Сравните: Я – капитан Америка или человек паук, или Я – богатырь Илья Муромец.

¹⁴ Подробнее в видео фильме «Доверие и эмоции: новые форматы образования» М.В. Ульяновой, Н.В. Антоненко из цикла «Мы люди Вселенной».

информацию о том, что в Великой Отечественной войне 1941-1945 г. победила Америка¹⁵. Исподволь стирают у большинства людей память, как у манкуртов¹⁶. И формируют качественного потребителя продуктов чужого творчества. В том числе чужого «исторического творчества». Не это ли стало источником новой спровоцированной на Украине войны, уносящей тысячи жизней и способной прекратить существование всего человечества?

Почему мы не довольны? В нашей истории в разное время были реализованы три государственные идеологии. В царской России ключевая идеологема формулировалась так: «За веру, Царя и Отечество!», статус семьи определялся понятием малой церкви. В Советском Союзе акценты были расставлены иначе: «Слава КПСС», «Прежде думай о Родине, а потом о себе», «Общество воспитывает гармоничного человека – строителя светлого будущего». В новой России официально идеология находится под запретом, но в реальности представляется как культ личности «Слава мне» и культ денег «У кого больше денег, тот и прав».

Почему для нас всё плохо? И в большом: царизм, социализм, капитализм, – всё не так. И в малом: требуют для сохранения здоровья в период карантина¹⁷ оставаться дома на самоизоляции – опять возмущены. При попытках обеспечить наше право на жизнь, власти нарушают наши права на свободное перемещение и времяпрепровождение.

Может быть, дело в той давней экзистенциональной подмене? От любви до ненависти один шаг, говорит народная мудрость. Когда-то мы сделали этот шаг и теперь у нас ненависть априори ко всему своему. И потому в стране образовалась псевдоэлита, псевдоэкономика, псевдообразование и псевдоздравоохранение.

И снова горнило войны как точка сборки, как огонь очищения общества. Но в нём сторают, прежде всего, самые лучшие, самые преданные, сильные, самые нравственно чистые люди. Патриоты и герои. А ядовитые корни фашизма и русофобии остаются. Какое-то время они могут быть менее активны и заметны. После катастрофы 2-ой мировой войны не прошло и 80 лет и снова Россия на передовой борьбы за справедливость. Победа даст людям ощущение нравственного подъема. На сколько лет? Что смогло сломать поступательное движение страны социализма в светлое будущее всего через 45 лет после Великой Победы народа во второй мировой войне?

Чтобы выйти из любого кризиса нужно сделать одно: улучшить нравы. То есть изменить логос¹⁸ нашей жизни. Сделать обратный шаг от ненависти к любви. Любви к своей стране, к себе. Убрать ложку давней ненависти из бочки мёда.

Как? Через детей, через семью! Через безопасный двор, в котором можно гулять без тотального надзора родителей и в котором есть друзья. Через кружки, в которых интересно, через безопасную школу, в которой хорошо, как дома. Через маленькие, но регулярные познавательные путешествия детей и подростков по своей улице, по своему городу, по малой Родине. Через походы и беседы у таёжного или степного костра, через раскопки древних поселений, или реставрацию затерянных или заброшенных деревень, через патриотические игры и путешествия по своей большой стране. Через процесс обучения чтению и письму, вот уж где закладываются основы патриотизма: любовь к Родине, родителям, языку и собственной истории [2].

¹⁵ Америка в действительности получила большую экономическую выгоду от Второй мировой войны, тогда как вся Европа и европейская часть Советского Союза лежали в руинах.

¹⁶Манкúрт – согласно роману Чингиза Айтматова «Буранный полустанок» («И дольше века длится день»), взятый в плен человек, превращённый в бездушное рабское создание, полностью подчинённое хозяину и не помнящее ничего из предыдущей жизни.

В переносном смысле слово «манкúрт» употребляется для обозначения человека, потерявшего связь со своими историческими, национальными корнями, забывшего о своём родстве или наоборот, человека, помнящего о таком родстве, но ненавидящего свой собственный народ. В этом значении слово «манкúрт» стало нарицательным и уже используется в публицистике. В русском языке появились неологизмы «манкúртизм», «манкúртизация», «деманкúртизация».

¹⁷ В марте 2020 года Всемирной организацией здравоохранения объявлена пандемия в связи с распространением коронавируса COVID-19.

¹⁸Значение понятия ЛОГОС неоднократно изменялось, тем не менее, под логосом понимают наиболее глубинную, устойчивую и существенную структуру бытия, наиболее существенные закономерности мира.

Как ещё? Человеческим теплом, которое открывает человеческое сердце, радостью общения, которое вселяет уверенность в своих силах и формирует потребность в уважении и самоуважении. Вернуться к понятиям нравственности и ответственности. Научить детей и их родителей восприятию своей деятельности как общественного блага, а не как личной выгоды в успешном в добывании денег.

Дети должны увидеть красоту и могущество своей страны, но так, чтобы у них возникало желание сделать что-то хорошее для себя и других¹⁹. Пусть что-то совсем маленькое, но обязательно хорошее. Где-то и кому-то помочь, что-то подремонтировать, подкрасить, что-то привезти, как-то позаботиться. Да, воспитывать и образовывать детей самое длительное и затратное дело! Иначе, мы получаем людей, не любящих свою землю, а стремящихся её обобрать и уехать в «цивилизацию». В оправдании себя они ещё довольно изошрённо умеют осудить всё, что для них было **сделано** или **не** сделано.

Конечно, придётся налаживать все сферы жизни, деформированные взаимной ненавистью людей и недоверию власти, которая представлена деятельностью чиновников и служащих. Вернуть статус и функции государству, которое должно защищать своих граждан от произвола и насилия, в том числе и от своего собственного. Сформировать уважение к потребностям человека со стороны государства. Дать ему возможность и знания для обустройства своего быта и бытия. Предложить через систему образования возможность самопознания и творческого самораскрытия, вместо той дрессуры, которая внедрена в школы под видом ОГЭ и ЕГЭ. Вернуться к безоплатным системам обучения и медицины, соцобеспечения.

Кажется, что это уже было. В нашем недавнем прошлом. В той стране, которую, как оказалось, мы очень любили. Но поняли это, лишь потеряв её и заплатив многими миллионами жизней за эту потерю. Какой тяжёлый урок нам дан, чтобы мы вернулись через любовь к своей Родине, к стране, к Отчизне, к самим себе истинным, настоящим.

Новая Россия. Она строится не только усилиями властей, но и нашими желаниями и надеждами. Нашими трудами, нашими ценностями, нашими семьями, нашими детьми. Нашей победой. Нашей благодарностью за жизнь. И тогда по закону резонанса, наша благодарность станет *благо* данностью. А Россия станет благодатной страной для всех, кто в ней живёт.

Новой России нужны и управленцы нового качества. Не менеджеры, которые манипулируют цифрами на бумаге, ловко составляя презентации и отчёты. Не те, которые в разных школах экономики освоили американскую науку разрабатывать схемы краж, выдавая их за честный бизнес. Процветает казуистика игры в экономический покер. Где все мы – русские – назначены жертвой²⁰.

Нужны управленцы, которые реально могут что-то создавать, и будут любить и ценить то, что они сделали для страны и для народа. Которые будут делать так, чтобы и им самим, и их детям было в нашей стране хорошо и хотелось в ней жить! Чтобы они могли сказать своему вдруг пожелавшему остаться в эмиграции ребёнку с полным правом: «Не позорь себя, не позорь семью! Возвращайся домой, в Россию!»

Выводы

1. «Коготок увяз – всей птичке пропасть». Так ненависть, которую просвещённые и ориентированные на запад умы несколько столетий назад внедрили в понимание любви к Родине и к стране как обязательный фактор взыскательности и ревности²¹, привела к экзистенциальной подмене понятия логоса патриотизма. На уровне коллективного бессознательного сформировалась позиция ущербности и преклонения перед всем «импортным»: товарами, идеями, образом жизни, образом мыслей, ценностями.

Россия, как птица Феникс, трижды возрождалась из пепла разрухи в двадцатом столетии. В 1917 и 1991 годах к этому её привело желание «патриотов» жить чужим умом и по чужой «цивилизованной» указке. Каждый раз страна возрождалась ценой миллионов жизней своих граждан. Большинство из них

¹⁹ В этом смысле волонтерское движение играет одну из ключевых социальных ролей при организационной поддержке государства и создания государственных финансируемых программ. Согласно золотой пропорции финансируемых программ должно быть не менее 65 % от общего количества.

²⁰ Жертвы «цивилизованного» Запада, ведущего колониальную политику по всему земному шару многочисленны. Пока только России удавалось сдерживать и усмирять ненасытные аппетиты заморских людоедов.

²¹ Сейчас нам понятно, что эти люди, многие из которых признаны выдающимися мыслителями своего времени, не могли и помыслить, к чему приведут их рассуждения, мотивированные искренним желанием улучшить нравы и жизнь своих сограждан.

искренне любили свою страну и отдавали за неё свои жизни. Это, в том числе, было платой за психологическое состояние ущербности, интеллигентно внедрённое в коллективное бессознательное народа.

2. Логос патриотизма должен вернуть свой изначальный смысл.

Во времена Советского Союза существовала идеологема: «Раньше думай о Родине, а потом о себе»²². Она вызывала и вызывает отклик у многих людей.

В новой истории России она была подвергнута остракизму. Сейчас в активе другая идеологема: «Личность и её интересы превыше всего».

Но изначально личности не равны друг другу. По способностям, душевным качествам, эмоциональному и интеллектуальному потенциалу, здоровью, по уровню материального достатка, происхождению. По каким-то критериям одни личности оказываются неизбежно превыше других. А это приводит к возникновению идеологии супремасизма²³, из которой происходят построения ксенофобии, расизма, национализма, и их крайностей – нацизма и фашизма.

Идеологема, определяющая место и роль человека в патриотическом сознании может быть сформулирована: «Думай о Родине как о себе». Человек не *до* и не *после* Родины, и Родина не *до* и не *после* человека. Они вместе, как единое целое²⁴. Родина отражает логос коллективного сознания и коллективного бессознательного, и включает в себя каждого человека в его индивидуальности и в неотъемлемой целостности со всеми людьми своей страны.

3. Управленцам нового качества необходимы новые знания, новое образование, новое мировоззрение, новые механизмы и инструменты управления.

Сегодня научное направление «Системономия» представляет Периодические системы законов Мира, законов Жизни в разных сферах человеческой деятельности [7, 8, 9]. На её основе создана Периодическая система общих законов управления [13] и новое научное направление «Киберномия», которая впервые в истории человечества даёт через законы гармонии идеальное лекало природосообразного способа организации управления, самоуправления и самоорганизации жизни людей и общества.

4. Учёными и педагогами-новаторами Российской академии естественных наук создана новая парадигма природосообразного ноосферного образования [6], которая основана на интеграции всех лучших отечественных педагогических наработок и которая прошла двадцатипятилетний путь апробации в частных российских школах и государственных учреждениях, внедряющих образовательные инновации в процесс обучения.

Инновации построены на использовании методики природосообразного обучения, биоадекватных учебников и учебных пособий [10] для детей и взрослых, которые через механизмы самопознания, обеспечивающие формирование целостного природосообразного мышления, позволяющего реализовать законы гармонии в жизни людей. В основе природосообразного образования лежит подход получения знаний без искажения биологической и психологической природы личности согласно природным кодам работы информации в системе «человек» (реализуется принцип интеллектуальной потенциальной безопасности и принцип эмерджентного управления и самоуправления). Образование строится на использовании в процессе обучения потенциала культурно-исторических традиций многонационального народа России, культурного, социокультурного и ментального кодов в основе которых лежит любовь к семье, к своему роду, к Отечеству, к своей Родине и своей стране, к труду во благо людей.

5. Военная ситуация способствует очищению России от преклонения перед западными идеями хрематического сознания и колониальной зависимости от них в экономике. Открываются новые возможности осмысления исторических уроков страны, её достижений и истинно человеческих ценностей, формирование национальной природосообразной образовательной системы, определяющей и обеспечивающей стратегию устойчивого развития страны.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [16,17] с использованием технологии конвергентной интерактивной системы образования [18] и технологии создания системы распределённых ситуационных центров [19].

²² Строка из песни «Комсомольская традиция» музыка О. Фельцмана, стихи И. Шаферана.

²³ Супремасизм – идеология превосходства.

²⁴ Найдутся люди, которые укажут, что и здесь Родина стоит на первом месте. Перестановка человека на первую позицию может выглядеть комично: «Думай о себе как о Родине» и в развитии: «Что хорошо для меня, хорошо и для Родины» ... и снова возникает подводка к тому, что «человек превыше...». Но, если плохо человеку, может ли быть хорошо его Родине?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. «Осознанное родительство» – М.: 2016.
2. Антоненко Н.В., Клименкова Т.М., Набойченко О.В., Ульянова М.В. «Родной букварь» в 4-х частях – Кострома 2020.
3. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. «Педагогика ноосферного развития» – М.: 2007.
4. Вяземский П.А. «Письма из Парижа» (1827).
5. Книга Государя: Антология/[составители Р. Светлов, И. Гончаров]. – СПб.:Амфора. ТИД Амфора, 2004. – 509 с.
6. Маслова Н.В. Ноосферное образование. – М.: ин-т Холодинамики, 2002
7. Маслова Н.В. Всеобщие Законы Мира. – М.: ФГУП. ВИНТИ, 2006
8. Маслова Н.В. Общие законы человеческого общества. – М.: ФГУП.ВИНТИ, 2007
9. Маслова Н.В. Специальные законы образования. – М.: Симферополь, 2010
10. Маслова Н.В. и др. Биоадекватные учебники. – \методическое пособие для учителей. – Симферополь: 2011
11. Measuring hunger in the Russian Federation using the Radimer/Cornell hunger scale K.J. Welch, N. Mock,&O. Netrebekno // Bulletin of the World Health Organization, 1998, 76 (2): 143-148
12. Уилсон Р.А. «Психология эволюции» – М.: София, 2006.
13. Ульянова М.В. «Периодическая система законов управления» – М.: 2010, 40 с.
14. Ульянова М.В. «Индустрия социального сиротства» – М.: 2003.
15. Ульянова М.В. «Чудесные прописи» в пяти тетрадах – М.: 2016.
16. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022
17. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).
18. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.
19. Кострикова Н.А., Меркулов А.А., Яфасов А.Я. Интеллектуальные технологии в подготовке кадров для морской индустрии Морские интеллектуальные технологии. 2017. № 3-1 (37). С. 109-117

LOGOS OF "PATRIOTISM"

¹ Ulyanova Marina Vladimirovna, Doctor of Philosophy, Doctor of Psychology, Professor ANIS, full member of the RNAN, corresponding member. RAEN

²Golubkov Alexander Vasilyevich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹ Noosphere Education Department of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: marvla62@gmail.com

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a.golubkov@nbics.net

Abstract: the author defines the historical existential substitution of the concept of the logos of patriotism, which became the ideological basis of social catastrophes in Russia in the 20th century. Practical recommendations for the restoration of the existential concept of "the logos of patriotism" and the formation of the sensory and value potential of patriotism through a system of holistic education are proposed.

ПРИРОДОВИЦА – ПРИРОДОСООБРАЗНОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ И ШКОЛЬНИКОВ

¹Нестерова Светлана Леонидовна, руководитель отделения

²Петренко Евгений Владимирович, ведущий специалист технопарка

¹Международное отделение ноосферного (природосообразного) образования
Российской академии естественных наук, Дублин, Ирландия, e-mail: prirodoviza@gmail.com

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: petrenkoe@hotmail.com

На основании неразрывной связи между естественной безопасностью и развитием ребёнка, предлагается применение природосообразного подхода к воспитанию дошкольников 3–6 лет. Приведены примеры применения данного подхода, сделаны выводы о его возможностях, перспективах.

Формирование ребенка происходит в результате его мировосприятия, мироощущения, его эмоционального сопереживания окружающей среде. В чем секрет влияния природы и общения с ней на здоровье ребенка? Как научиться накапливать в себе гармонию и осознавать природные взаимосвязи?

Мы не только нашли ответы на эти вопросы, но и создали систему природосообразного воспитания «Природовица». Это не только теория, а система практической работы, позволяющая перейти на новый уровень осознания, способствующий самореализации и увеличению творческого потенциала. «Природовица» – это своеобразная наука законов и образности природы и воплощения их в жизни в раннем возрасте. «Природовица» объединила в себе древние знания, исследования наших великих современников и личный опыт автора. Это не просто открытие на стыке науки и творчества, но прежде всего познание природы и её законов, а также реализации на практике подсылаемых ей уроков жизни.

Благодаря познанию законов природы, мы можем осознать необходимость принятия законов духовности и духовного взаимодействия человека и окружающего мира.

«Природовица» – это естественный образ мышления и жизни для каждого здравомыслящего человека.

В середине XX века социальная сущность человека заметно меняется, утверждается абсолютный приоритета культуры над природой. Деятельность становится «причиной, основой, сущностью бытия человека» [1], с главным выводом: «человек – продукт системы». «Природовица» помогает воспитывать природосообразное мировосприятие, то есть мироощущение, соответствующее образам и законам природы. Благодаря взаимосвязанным программам, на базе природосообразной мнемоники выстраивается концепция приобретения и сохранения состояния физического, ментального, нравственного, эмоционального, эстетического здоровья, радости, спокойствия, любви и гармонии.

Данная методика основана не на иллюзорных предположениях, а на осознании происхождения и взаимосвязей глубоких внутренних процессов человека и природы и соответствующих им физических, психологических, нравственных, духовных состояний.

«Природовица» направлена на мотивацию естественного образа жизни для каждого здравомыслящего человека.

Методика является результатом многолетних научных исследований, экспериментов и практической работы, а её применение на практике способно изменить к лучшему жизнь и состояние общества.

Современный философ П. Тиллих определил человека как «тревожащееся существо», осознающее небытие запрограммированной реальности, как что-то личное: «Тревога – это конечность, пережитая как собственная конечность» [2]. Мы можем перенаправить запрограммированные потоки

негатива в иное русло. Реализация программ «Природовицы» открывает возможность осознания жизненно важных процессов в себе и в природе, ощущения их смысла, предназначения и взаимосвязей, а также практического пользования этих знаний в жизни. Благодаря применению программ методики человек обретает: уравновешенность, самодостаточность, уверенность, саморегуляцию, состояние гармонии и радости.

Природовица раскрывает многоплановое понятие образа, важной частью которого является духовное ощущение, способствующее эффективной работе и гармонизации физиологических процессов человеческого организма.

История развития человечества пытается решить неразрешимую задачу: индивидуум не способен развиваться вне общества, но и в современном обществе не имеет возможности для полноценного развития. Общий кризис природы и социума приводит к разрыву условных связей конкретного тождества индивида и личности, кризису социальности и витальности, потере здоровья во всех его аспектах [3].

Реализация на практике природосообразных мироощущений обеспечивает человеку: уверенность, физическую активность, ясность ума, психический комфорт, позитивное восприятие, осознание смысла жизни состояние внутреннего равновесия. Совокупность этих состояний способствует приобретению навыков не причинения вреда себе, окружающим и мирозданию, т.е. здорового образа жизни, как для отдельной личности, так и для всего общества в целом.

Методика природосообразного воспитания позволяет ещё в раннем детстве начать формирование творческой, креативной личности, реализуя на практике одну из важнейших задач современной педагогики: воспитать человека будущего с качествами созидателя, ценителя истинной красоты и активным творческим началом. Мы предоставляем методы реализации на практике основных программ природосообразной методики «Природовица», особенностей педагогических приемов природосообразного воспитания детей дошкольного и школьного возраста, а также методы работы со взрослыми: родителями, педагогами и всеми желающими для формирования универсального мировосприятия.

Программы методики «Природовица», включают: чтение, танцы, гимнастику, креативную и исследовательскую деятельность, воспитывающих уважение и любовь к природе, понимание её законов и вовлечение детей во взаимодействие с ней. Особое внимание уделяется важности природосообразной мнемоники, обеспечивающей полноценное развитие сенсорных систем ребенка в раннем возрасте, что жизненно необходимо в дошкольном воспитательном процессе.

Все приводимые упражнения, способствующие гармоничному, полноценному и всестороннему развитию детей, подходят для занятий как в образовательных учреждениях, так и дома. Упражнения по программам «Природовица» разделены по возрасту и поставленным задачам.

Уникальность и многоплановость методики «Природовица» состоит в решении трех важнейших проблем современности: нравственный крах современной системы воспитания, кризис экологической осознанности человечества, угроза его самоуничтожения. Это делает ее уникальной и незаменимой, не только для детей, но и для педагогов и родителей, желающих блага подрастающему поколению, а значит и своему будущему.

В простоте кроется истина. Простота – язык Бога и природы, а мы следуем за ними. Поэтому для того, чтобы воспитывать детей по методике «Природовица» вам будет необходимо всего две вещи: любить детей и любить природу.

В процессе воспитания очень важны отношения с детьми. Суть этих отношений заключается в подобию, то есть в равенстве.

Искренние и доверительные отношения выстраиваются только с тем, кто думает о вас как о равном, с тем, кто уважает вас. Дети чувствуют и понимают этот мир гораздо глубже и ярче, чем взрослые, но они не стараются казаться от этого важнее и выше нас. А взрослые, пользуясь своим положением и статусом, часто лишают детей возможности проявлять их видение мира, а иногда и полностью закрывают их способности к проявлению заложенных в них природой качеств.

Чтобы внести новую идею, необходимо разрушить старые правила и установки. Первым о врожденных природных программах человека заявил известный ученый: психолог, дефектолог и психолингвист Лев Семенович Выготский, обозначив их, как сенситивные (сензитивные) периоды и дав им подробное описание. Позже представленную им классификацию дополнила Мария Монтессори. Отличие в том, что Выготский объяснил этапы развития детей социальными, а не биологическими факторами.

«Новорожденный ребенок уже в минуту рождения наделен всеми функционирующими рабочими органами и является наследником громадного родового капитала приспособительных, безусловных реакций... Каким же образом из хаоса некоординированных движений ребенка возникает стройное и разумное поведение человека? Оно возникает, сколько можно судить по данным науки на сегодняшний день, под планомерным, систематическим, самодержавным воздействием среды, в которую попадает ребенок»[4].

О сензитивных периодах в жизни ребенка, говорила Мария Монтессори, методика которой работает уже более 100 лет. Она утверждала, что необходимо вовремя наполнить окружающую среду необходимым ребенку дидактическим материалом, который будет способствовать его развитию и успешному обучению. Сензитивные периоды, являются наиболее «чувствительными» и наиболее благоприятными для ребенка, особенно при погружении в определенную среду. Методика «Природовица» учитывая границы и особенности данных периодов развития, создает и природосообразную среду обучения, обеспечивая наиболее продуктивное развитие детей, ведущее их в будущее.

«Познание/постижение осуществляется путём энергоинформационных биорезонансных процессов приёма – обработки – архивирования – передачи информационных сигналов с познающей/постигающей системой (независимо от форм: устная, письменная, виртуальная, опосредованная техническими, художественными, религиозными средствами)» [5].

Понимание природы и окружающего мира необходимо, чтобы лучше понять и других людей, научиться уважать их.

Ребенок, обучаясь по программам «Природовицы», не только осознает суть законов и явлений природы, но и свою миссию понимал, что он является частью этого прекрасного мира, и его обязанность сделать все, чтобы сберечь и сохранить жизнь, красоту и гармонию на Земле.

Восприятие позитивной информации дает человеку заряд положительной энергии. Именно дети со своей открытостью, чистотой и наивностью ощущают и воспринимают окружающий мир с радостью. Поэтому важнейшая задача воспитателей, педагогов и родителей сохранить в сознании и подсознании детей естественные первичные образы, чтобы заложить прочный фундамент их позитивного мировосприятия, а значит: здоровья, силы, защиты, счастливой жизни и будущего. Поэтому важно именно с раннего детства погрузить ребёнка в поток положительных состояний. Во времена Второй мировой войны нацистами был произведен эксперимент замены частоты 432 на 440, что изменило уровень вибраций, соответствующих нормальному равновесию человека. Эта замена спровоцировала ненормальный искусственно запрограммированный режим работы головного мозга для выведения его из естественного природного режима, в целях порабощения, подчинения и зомбирования. Использование частоты 440 в широком масштабе может привести к плачевным последствиям не только для небольших групп людей, но и всего человечества. Данное действие повлечет за собой массовое зомбирование и формирование в слепой толпы, подверженной внешнему религиозному руководству [6]. Данный эффект объясняется работой мозга через синхронное колебание его клеток. Соответственно мозг функционирует в определенном ритме, характеристики которого осведомляют о выполняемых им задачах и действиях, Данное заключение присутствует в работах академика Н.П. Бехтеревой[7]. «Образ в философии это философское понятие, означающее презентацию, отражение, представление. В психологии формируемый в сознании человека мысленный (ментальный) образ воспринимаемого им в окружающей среде объекта. В информации воспроизведение объекта, информация о нём или его описание, структурно сходное, но не совпадающее с ним» [Википедия]. «Природовица» даёт иное определение понятия образа.

Образ – это внешнее, внутреннее и целостное восприятие объекта, отражающее его форму, размер, строение, суть, цель и предназначение.

Воспринимаемые нами образы формируют информационный поток, а воспринятая информация влияет на события нашей жизни[8]. Сенсорный инструмент творчества полностью меняет глубинный слой психики человека, который в свое время обнаружил Карл Густав Юнг, назвав его коллективным бессознательным[9]. Естественным природным сенсорным инструментом творчества полноценно обладает только природа, поэтому именно природосообразное воспитание дает возможность приобретения необходимых человеку состояний и качеств.

Вывод

Природосообразное воспитание посредством применения программ методики «Природовица» – это особые знания, способствующие многоплановому развитию личности: независимо от возраста, расовой и религиозной принадлежности и национальности. Природосообразная педагогика предполагает передачу знаний не только информационным, но и практическим путем. Благодаря такому педагогическому подходу устанавливается непрерывная связь между педагогом и учеником, дающая значимое преимущество перед стандартным воспитательно-образовательным процессом.

В настоящее время «Природовица» издана и мы устремляемся к её внедрению в детских садах России и зарубежья.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [11,12] с использованием технологии конвергентной интерактивной системы образования [13] и технологии создания системы распределенных ситуационных центров [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьев Б.А. Мироздание: открытия, теории, гипотезы. – М.: Наука, 2015. – 609 с.
2. Бехтерева Н.П. Магия Творчества и психофизиология. Факты, соображения, гипотезы. – СПб. 2006. – 79 с.
3. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2004.
4. Выготский Л.С. Собр. соч.: в 6 т. Т. 1. – М.: Педагогика, 1982. – 486 с.
5. Гумилёв Л. От Руси до России. – М.: АСТ. 2014. С. 456.
6. История современной зарубежной философии: компаративистский подход – СПб., 1997. С. 249-250.
7. Малахов В.С. и др. Современная западная философия. – М., 1991. С. 125.
8. Маслова Н.В. Периодическая система Общих Законов познания/постижения. – М.: Институт холодинамики, 2007. 179 с. 6.
9. Фромм Э. Здоровое общество // Мужчина и женщина. – М., 1998. – С. 140-141.
10. Юнг К.Г. Психологические типы. – М.: Изд. фирма «Прогресс-Универс», 1995. – 718 с.
11. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022
12. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).
13. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.
14. Кострикова Н.А., Меркулов А.А., Яфасов А.Я. Технология синтеза распределенных интеллектуальных систем управления как инструмент устойчивого развития территорий и сложных объектов. Морские интеллектуальные технологии. 2017. № 3-1(37). С. 135-141.

THE "PRIRODOVICA" – LAW-NATURE EDUCATION FOR PRE-SCHOOL CHILDREN AND SCHOOLCHILDREN

¹Nesterova Svetlana Leonidovna, Head of the Department

²Petrenko Evgeny Vladimirovich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹The International Department of Noospheric (Nature-like) Education of the Russian Academy of Natural Sciences, Dublin, Ireland, e-mail: prirodoviza@gmail.com

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: petrenkoe@hotmail.com

In the work, based on the inextricable link between natural safety and child development, the application of a law natural approach to the upbringing of preschoolers 3-6 years old is proposed. Examples of the application of this approach are given, conclusions are drawn about its capabilities and prospects.

УДК 130.132

ЗАКОНЫ ПРАВСТВЕННОСТИ КАК ЕСТЕСТВЕННАЯ ОСНОВА ВОСПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

¹Самсонова Светлана Анатольевна, канд. психол. наук, академик РАЕН, директор АНО

²Петренко Евгений Владимирович, ведущий специалист технопарка

¹АНО ДО «Институт семейной педагогики», Севастополь, Россия, e-mail: samatevs@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: petrenkoe@hotmail.com

Рассматривается понятие нравственность и необходимые условия для её формирования у детей. Предлагается знакомство с периодической системой специальных законов нравственности и её практическим применением.

В последние годы всё чаще звучат слова о том, что наше общество растеряло нравственные ориентиры, что ему необходимо повернуться в сторону возрождения нравственности и обеспечить подрастающему поколению духовно-нравственное развитие.

В программных правительственных документах также говорится о том, что приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины» [2, 5], что конечно же не может не радовать и звучит в унисон с идеями, которые уже более двадцати пяти лет разрабатываются и внедряются учеными отделения «Ноосферного образования» РАЕН.

Одним из основополагающих принципов воспитания в ноосферном образовании является формирование нравственной, высоко духовной личности. И, как следствие, формирование духовно-нравственного общества.

Но понимаем ли мы что такое нравственность? Задавая вектор формирования нравственности? всегда ли мы четко представляем что это такое? Каким образом мы можем её мотивировать и измерить? Какие способы и средства мы будем использовать?

Простой пример: В энциклопедическом словаре читаем: «мораль (лат. *moralis* «нравственный»), от множественное число *mores* «обычаи, нравы, поведение»), нравственность, один из основных способов нормативной регуляции действий человека в обществе; особая форма общественного сознания и вид общественных отношений (моральные отношения); предмет специального изучения этики» [Энциклопедический словарь, БЭС]. Вместе с тем мы хорошо понимаем, что мораль и нравственность это разные вещи.

В словаре Ожегова «Нравственность – внутренние, духовные качества, которыми руководствуется человек, этические нормы; правила поведения, определяемые этими качествами». Это уже ближе к тому, что мы понимаем под понятием нравственность.

А если в языке нет понятия нравственность? Что будет с народом в языке которого нет нравственности? Мы столкнулись с данной проблемой при переводе книги «Ноосферное образование» Н.В. Масловой [4] на украинский язык. Нравственность с украинского языка переводится как мораль (моральність). И очень трудно было переводить книгу, ведь нравственность красной линией проходит через всю систему ноосферного образования, которая предполагает воспитание высоко нравственной личности, устремленной к духовным ценностям, к нравственным идеалам. «Нравственность несёт божественный замысел. Нравственность не апеллирует к силе» (Патриарх Кирилл).

«Она возрастает из веры и любви (через которые и проявляются Законы Мира) и является результатом социального развития личности в её Высшем предназначении» [5].

«Нравственность – это норма сохранения жизни путем следования Законам Мира. Мораль, в отличие от нравственности, можно образно сравнить с ненаполненным нравственностью сосудом. Мораль – это совокупность норм поведения, установленных в определенном обществе, группе, религии.

Безнравственность – это противодействие нормам, разрушение норм, неуважительное отношение к Законам Мира и к Законам человеческого общества». («Нравственные аспекты ноосферного образования» (Кузнецов А.В.) [3].

Таким образом, мы хорошо должны понимать, что такое нравственность, в каком направлении и какими способами необходимо осуществлять воспитательный процесс и управлять им.

Известно, что воспитание начинается задолго до прихода ребёнка в школу. Конечно, учебно-воспитательный процесс, основанный на принципах духовно-нравственного развития свою задачу решает и будет решать [2]. Однако, если воспитание нравственности не начинается в семье на самом раннем этапе развития ребёнка, то в школе будет достаточно трудно воспитать нравственную и духовную личность, несмотря на то, что нравственность заложена в человеке на клеточном уровне. Давно уже никто не спорит, что в природе всё гармонично, всё продуманно и предусмотрено. Только человек всё еще не считает себя частью природы, не учитывает законы природы в себе. Научно доказано, что организм задуман природой как безупречный «механизм», что в организме заложены механизмы саморегуляции и регенерации» [5].

Система Человек – это открытая система и она стремится находиться в состоянии равновесия и гармонии. Любое внешнее влияние оказывает на неё воздействие. И от характера этого воздействия зависит реакция системы. Если воздействие положительное, система обогащается, расширяется, приобретая новые, эмерджентные качества. Если воздействие отрицательное – система старается нивелировать отрицательное воздействие, теряя собственную положительную энергию на восстановление равновесия.

Но проходит время и человек меняется. Он утрачивает свой природой данный потенциал – собственную частоту вибраций. На него оказывается негативное влияние окружающей среды: это и отношение родителей, и вибрационная картина первых минут после рождения, отношение медперсонала, расположение звезд, если хотите. Со временем ситуация усугубляется и на маленького человека начинает оказывать всё большее влияние социум. Начиная от воспитателя детского сада и заканчивая создателями инфопродуктов для детей (сказки, игрушки, книжки, мультфильмы, учебники и пр.). И наш маленький человечек не в силах противостоять этому. Энергии его собственной системы оказывается недостаточно для противостояния внешним воздействиям. А для сохранения равновесия система вынуждена подстраиваться под внешние обстоятельства, понижая частоту вибраций, а, следовательно, и качество системы.

Вот здесь бы и понадобилась сила и мудрость родителей. Они, спокойные и гармоничные, должны стать «гармонизирующим осциллятором», нивелирующим негативное влияние среды. А что происходит на самом деле? Родители в своих заботах, ребенок это приложение к их повседневной жизни. Иногда ребенок не планировался и не создавался ими задолго до его рождения. Он требует сил и средств, он становится помехой в решении повседневных задач, его начинают перекидывать как мячик: бабушкам, детским садам, няням и т.д. А ведь маленький ребенок живет здесь и сейчас, и если мама выпадает из его поля зрения, он воспринимает данную ситуацию как её потерю. Представьте, что творится в душе у ребенка, когда он попадает в детский сад? Его бросили!!! В связи с этим хочется привести пример из жизни.

До трёх лет мальчик находился с мамой. Мама была в декретном отпуске и всё время проводила с сыном. Ребенок рос здоровым, в холодной квартире бегал босиком и не знал что такое простуда. После трёх лет декретный отпуск закончился и мама отдала малыша в детский сад, а сама вышла на работу. Ребенок стал болеть и болеть серьёзно. Никакие доводы о связи отсутствия мамы рядом и заболеваемости ребенка не принимались мамой в расчет. С тех пор прошло много лет. Сейчас это уже подросток, имеющий серьёзные хронические заболевания. И таких примеров каждый человек знает множество, только мало кто связывает болезни детей в детском саду с их переживаниями.

Вот оно нарушение нормы. Детских сил не хватило для того, чтобы сохранить данный от природы частотный потенциал. Ежедневная ситуация «брошенности» разбалансировала психику ребенка и организм дал сбой. Никакой иммунитет не справится с данной ситуацией. Как только у человека в силу различных обстоятельств снижается уровень гармонии – человек начинает болеть. Болеть не только физически, но и психологически, нравственно.

Еще пример из нашей практики. Девочка, ученица второго класса, в школе и на занятиях в центре дополнительного образования проявляла себя как обидчивая, иногда неуравновешенная. На безобидные замечания в свой адрес замыкалась, отказывалась отвечать, прекращала контакты с учителем и с одноклассниками, т.е. проявляла все признаки логического дестабильного психотипа по А.Н. Ануашвили [1]. В беседе с мамой выяснилось, что девочка живет не с родителями (при наличии полной семьи), а с бабушкой. Родители виделись с дочерью один-два раза в неделю. Данная ситуация сложилась потому, что родители занимались строительством дома и не хотели, чтобы ребенок испытывал какие либо бытовые неудобства в строящемся доме. Мы объяснили маме, что ребенок воспринимает данную ситуацию как недостаток внимания и отсутствие любви. Маме трудно было поверить, что все усилия по «доказательству» родительской любви не имели никаких результатов. В качестве рекомендации мы предложили изменить ситуацию и забрать девочку в семью, тем более, что условия проживания были вполне сносными. Уже через два дня состояние ребенка изменилось коренным образом и в течение нескольких месяцев, в течение которых мы могли наблюдать за ребенком, не было ни одного негативного проявления «характера». Девочка стала спокойной и уравновешенной, обидчивость и замкнутость, а на самом деле желание привлечь к себе внимание, сменились на открытость и любознательность. Однако, если бы ситуация еще долгое время не менялась, желание привлечь внимание и получить свою порцию любви, могло перерасти в потребность быть в центре внимания и добиваться любви любыми доступными способами со всеми вытекающими последствиями [1]. Не здесь ли находятся корни безнравственности общества? Так что же такое нравственность (норма)?

С точки зрения физики это согласованное протекание собственных и вынужденных (внешних) колебательных (вибрационных) процессов открытой, ритмодинамической системы «Человек».

Каждый человек имеет собственную частоту вибраций. А задумывался ли кто-нибудь: почему, глядя на младенцев, мы умиляемся (утончаемся), на мгновение становимся лучше, добрее? Это происходит потому, что при рождении человек обладает высочайшей частотой вибраций, он получает свой собственный вибрационный потенциал, адекватный его собственной генетической природе в каждый миг жизни и он способен оказывать влияние посредством биологической обратной связи на нас, притягивая близкие по частоте вибрации.

С точки зрения биологии это согласованная работа каждой клетки организма, всех его органов и систем, состоящих из иерархически сложных уровней организации физического тела человека: уровень отдельных элементов, молекулярный уровень, клеточный, микробиологический, уровень органов и систем организма человека.

С точки зрения психологии это устойчивость к воздействию негативных факторов среды. Понимая, что нравственность – норма заложены в человеке на самом элементарном уровне, можно предположить, что маленький ребёнок чувствует, знает, что такое «хорошо», и что такое «плохо». Однако, в силу различных обстоятельств, когда маленький ребёнок ещё незрелый, ещё очень слабый, попадает в тяжёлые жизненные условия, попадает под влияние значимых взрослых, теряет способность отличать добро от зла приобретает жёсткость вместе с понятиями, которые перестают ему помогать различать качество тех или иных поступков. В результате не сложных манипуляций можно подменить высокие идеалы какими-то мнимыми, неверными, неправильными установками, представлениями и, тем самым, разрушить то слабое, данное от природы чувство нравственности, понимания нормы, что мы особенно ярко наблюдаем в соседнем государстве.

Изучая Периодические системы Законов Мира, человеческого общества и познания/постижения [6,7,8], мы пришли к выводу, что нравственность, как явление, развивается по тем же законам. Анализируя принципы, по которым существуют законы на восьми уровнях бытия: 0 – предшествования, I – элементов, II – энергий, III – информации, IV – композиции систем (их самоорганизации), V – эволюционной динамики систем, VI – иерархии, VII – высшего потенциала законы, был сделан закономерный вывод, что формирование нравственности не должно быть стихийным. Воспитание должно подчиняться строгим законам, чтобы не навредить ребенку (человеку) и обеспечить формирование нравственного общества. Именно поэтому возникла необходимость в создании Периодической системы специальных законов нравственности системы человек/общество. Приведем лишь несколько примеров экспликации специальных законов нравственности системы «человек/общество» (таблица 1) в таблице ПССЗН.

Таблица 1

Законы нравственности системы «человек/общество»

		Общий закон и его содержание	Правило порядка
XV. B 0	Название	Закон предшествования элементам нравственности системы «человек/общество»	Правило структурно-функционального перехода простых систем в более сложные. <i>(воспитание нравственности детей начинается с раннего детства на простых, понятных сказках, примерах, поступках родителей: воспитание честности, сопереживания, доброты. По мере взросления ребенка, меняются примеры, образцы для подражания, усложняются предлагаемые к анализу ситуации и их глубинные смыслы)</i>
	Содержание	Появлению нравственности человека/общества предшествует 8-фазовая эволюция элементов нравственности, которые по её завершению интегрируются в открытую энергоинформационную самоорганизующуюся систему «нравственность человека/общества».	
XV. B1a	Название	Закон необходимости элементов нравственности системы человека/общества».	Правило структурной организации системы «нравственность человека/общества». <i>(воспитание нравственности не стихийный процесс. Нравственность заложена на клеточном уровне, это облегчает задачи воспитания. Без целенаправленного формирования под влиянием энергии воспитателя и ребенка, необходимой позитивной информации, желания ребенка воспринимать эту информацию, качества личности учителя или воспитателя система не будет сформирована).</i>
	Содержание	Система «нравственность человека/общества» интегрирует: - энергию; - информацию; - системы, обрабатывающие информацию; - системы, управляющие процессами; - системы, синхронизирующие элементы, процессы; - генеральный план структурно-функционального предназначения личности	
XV. B1b	Название	Закон необходимости синхронизации элементов системы «нравственность человека/общества»	Правило механизмов интеграции элементов системы «нравственность человека/общества» <i>(Система формируется в течение всей жизни человека. У некоторых людей это приходит только к концу жизни. Однако несомненным</i>

		Общий закон и его содержание	Правило порядка
	Содержание	Все элементы системы «нравственность человека/общества» интегрируются посредством волновых ритмодинамических процессов, достигающих единства взаимодействия путём их синхронизации.	<i>является тот факт, что к каждому «по готовности» приходит информация, учитель, осознание, что бесспорно происходит благодаря единству взаимодействия волновых ритмодинамических резонансов).</i>
XV. В 2а	Название	Закон достаточности собственной энергии системы «нравственность человека/общества»	Правило биоадекватности собственной энергии системы «нравственность человека/общества» Законам Мира
	Содержание	Собственной энергии системы «нравственность человека/общества» достаточно для ее эволюционного развития согласно Всеобщим Законам Мира и Общим законам человеческого общества.	<i>(Работоспособность данного закона обусловлена наличием собственного «детектора истины и лжи», заложенного природой в каждом человеке).</i>

Анализируя таблицу 2, мы пришли к выводу, что проявление высшего потенциала нравственности является духовность. Пройдя весь путь по воспитанию или сохранению своей нравственности, человек становится на путь духовного развития.

Таким образом, система воспитания нравственности Человека, будь то маленький ребенок, школьник, студент или взрослый человек, должна строиться в соответствии с законами, данными нам самой природой очень бережно и мудро, не нарушая их. От простого к сложному, независимо от возраста, при наличии всех необходимых и достаточных условий.

Выводы

1. Нравственность – это природная норма физического, интеллектуального, психологического, культурного здоровья человека.
2. Высшим проявлением нравственности является духовность человека.
3. Нравственность должна воспитываться с младенчества в семье и в школе в годы учёбы.
4. Воспитание необходимо проводить системно в согласовании с законами нравственности.
5. Периодическая система общих законов нравственности является сводом и лекалом (инструментом измерения) воспитанности человека, конгруэнтно Всеобщим Законам Мира.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [10,11] с использованием технологии конвергентной интерактивной системы образования [12] и технологии синтеза систем управления [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ануашвили А.Н. Объективная психология на основе волновой модели мозга. – М.: Экон-Информ, 2008. – 292 с.
2. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России: – М: Издательство «Просвещение», 2009.
3. Кузнецов А.В. Нравственные аспекты ноосферного образования // Ноосферное образование – стратегия здоровья. Сборник материалов XXVIII Международной научно-практической обучающей конференции / Под ред. Н. В. Масловой. – Севастополь: Изд. Кручинин Л.Ю., 2010. – 520 с.
4. Маслова Н. В. Ноосферное образование: научные основы : концепция : методология, технология – 2-е изд., доп. – М: Ин-т холодинамики, 2002. – 338 с.
5. Маслова Н.В. Тайны и явь воспитания. – М.: ООО «Традиция», 2016. – 168 с.
6. Маслова Н.В. Система Всеобщих Законов Мира, 184 с., М.:Институт холодинамики, 2005. – 184с.
7. Маслова Н.В. Периодическая система Общих законов человеческого общества, – М.:Институт холодинамики, 2006. 292 с.: ил.
8. Маслова Н.В. Периодическая система Общих законов познания и постижения, – М.: Институт холодинамики, 2007. 180 с.: ил.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897).

10. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022

11. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).

12. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.

13. Кострикова Н.А., Меркулов А.А., Яфасов А.Я. Технология синтеза распределенных интеллектуальных систем управления как инструмент устойчивого развития территорий и сложных объектов. Морские интеллектуальные технологии. 2017.№ 3-1(37). С. 135-141.

LAWS OF MORALITY AS THE NATURAL BASIS OF HUMAN EDUCATION

¹ Samsonova Svetlana Anatolyevna, PhD. Psychological Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director ANO

² Petrenko Evgeny Vladimirovich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹ ANO TO "Institute of Family Pedagogy", Sevastopol, Russia, e-mail: samatevs@mail.ru

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: petrenkoe@hotmail.com

Based on the consideration of the inextricable link between natural security and the development of a person, the article proposes an approach of the system of moral laws of nature in pedagogical system.

УДК 373.167

ПРИРОДОСООБРАЗНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ОСНОВЫ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРАКТИКА

¹ Ульянова Марина Владимировна, д-р филос. наук, д-р психол. наук профессор АНИС, действительный член РНАН, член-корр. РАЕН

² Голубков Александр Васильевич, ведущий специалист технопарка

¹ Сопредседатель отделения «Ноосферное образование» РАЕН, Москва, Россия, e-mail: marvla62@gmail.com

² ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: a.golubkov@nbics.net

Современные вызовы ставят перед Россией задачи создания и использования природоподобных и природосообразных технологий в разных областях производственной деятельности. Это возможно только при внедрении природосообразного обучения в систему образования страны. Целью такого образования становится формирование акмеологичной личности, обладающей развитым интеллектом и способной раскрывать свои наивысшие способности для использования их во благо на личностном, социальном и планетарном уровнях жизни общества. Описываются основы, инструменты и практика внедрения природосообразного образования, которое представляется как ключевая социальная технология развития страны, формирующая новую генерацию молодёжи.

Современное образование в России подорвано тридцатилетним внедрением Болонской системы, которая была нацелена на формирование человека-потребителя. В результате образовательные стандарты были снижены, требования к качеству образования формализованы и сведены к тестовому режиму, единая образовательная среда раздроблена, культурные коды страны и народов её населяющих изъяты, извращены или трансформированы таким образом, чтобы понятия патриотизма и созидания воспринимались молодежью как малозначимые, смешные и ненужные в жизни. Многие из молодых людей, стремились получить знания с целью уехать из страны. Они связывали своё будущее с успешной карьерой за границей, не осознавая, где, как, с какой отдачей могут применить свой потенциал в России. Невысокий общий уровень жизни в стране и всеобщая ориентация на импортируемые идеи, товары и технологии формируют в молодёжи не просто потребительское отношение к жизни, но и насмешливое, а зачастую и агрессивное неприятие своего национального мировоззрения, достоинства и потребностей. Национальная безопасность требует новых подходов к формированию системы образования России.

Современная жизнь выдвигает серьезные требования к работоспособности человека, а это прежде всего хорошее состояние здоровья, к качеству его знаний, наличию навыков и опыта. Малозаселенная территория России с большими и плохо образованными людьми становится объектом внешней экспансии экономической и территориальной. В виду отсутствия человеческого ресурса необходимого количества и качества, власть неизбежно встанет перед вопросом потери влияния над территориями, а это ведет и к потере государственности. Поэтому внедрение природосообразных здоровьесберегающих образовательных технологий, становится первоочередной государственной задачей.

Социальная задача воспитания и образования здорового подрастающего поколения, обладающего необходимым уровнем знаний, крепким здоровьем и созидательной направленностью является не просто актуальной, а государствообразующей.

В этой связи очень многие руководители системы образования, озабоченные сложившейся ситуацией в образовании, опробуют инновационные, наукоемкие образовательные биотехнологии, которые в той или иной мере могут решать поставленные задачи. Сегодня у специалистов представления о природосообразных здоровьесберегающих образовательных технологиях не систематизированы.

Очень часто под названием природосообразных здоровьесберегающих образовательных технологий вводятся в школах несколько мероприятий, направленных на фиксирование состояния здоровья учащихся или использование дополнительных тренажеров для физминуток на переменах или внешкольных занятий.

Нередко природосообразными методиками называют методики активизирующие интерес к учебе. Изучение в течение 15 лет результативности различных педагогических подходов: традиционных, развивающих, природосообразных, подвело нас к выводу: эффект здоровьесбережения, а еще лучше эффект развития здоровья (здоровьеразвития) только тогда даёт ожидаемый результат, когда он заложен непосредственно в методике преподавания учебных дисциплин.

Успешность методики оказывается тем выше, чем более она адекватна природе тела, мозга и психики ученика. По степени эффективности образовательные методики и технологии являются весьма различными: одна дает улучшение по одной лишь группе показателей здоровья или интеллектуального развития, другая – по двум или трем группам, третья – задает режим самооздоровления всего организма, так как она оказывается подобной природе ученика. Таким российским *pow haw* является природосообразная образовательная технология «ноосферное образование», которая одновременно обеспечивает, эффект здоровьесбережения / здоровьеразвития при одновременном улучшении и качественных показателей обученности и воспитания учащихся.

Эта образовательная система создана Академиком РАН, доктором психологических наук, профессором Н.В. Масловой, которая руководит коллективом единомышленников, развивающих и внедряющих новую образовательную систему более 25 лет в различных регионах России и в ближнем зарубежье. Система доказывает свою эффективность с различными категориями учащихся, от одаренных детей до детей с задержкой умственного развития (с диагнозами олигофрения, аутизм).

Природосообразный подход к обучению реализуется благодаря режиму оптимального функционального состояния, который учитель формирует в ходе учебного занятия для своих учеников. Уникальность методики преподавания ноосферного образования, заключается не только в том, что

в процессе обучения задействуются все каналы восприятия информации: слух, зрение, тактильные, вкусовые и обонятельные, но и формируется личностно ориентированная система знаний, основанная на опорных учебных образах, которые закладывают структурированную учебную информацию в долговременную память.

Особенно важным и ценным является то, что природосообразная методика, не просто учитывает законы развития психики учащихся, а создает ситуацию моделирования самим учеником учебных знаний. Таким образом, учащийся работает с учебной информацией не в режиме информационной загрузки, а в режиме личностного учебного «инсайта».

Ощущения психологического комфорта, творческого поиска, вдохновения и созидательного соревнования организуют деятельность учащихся в учебном процессе. Они получают не просто учебные знания и навыки, но и опыт создания своей интеллектуальной собственности. Практически все ученики, обучающиеся по данному методу в ходе занятий создают свои «рукописные учебники», которыми они очень гордятся и стремятся их сохранить «для своих потомков, чтобы они видели, как их отец учился»²⁵.

Уникальным является также и то, что для достижения эффекта здоровьесбережения и улучшения качества образования достаточно, чтобы хотя бы один предмет из школьной программы, преподавался по методу ноосферного образования. В этом случае, ученики, получив опыт работы в ходе одного предмета, переносят его на остальные. Даже в том случае, если другие учителя не используют эту методику, ученики для личного пользования составляют личные «образные» конспекты. В том же случае, если несколько учителей одновременно используют природосообразную методику для преподавания своих предметов, то проявляется эффект здоровьеразвития.

Природосообразный подход к образованию, предложенный учёными и практиками отделения «Ноосферное образование» Российской академии естественных наук интегрирует все природосообразные принципы образования, известные человечеству со времён Сократа [4]. Были сформулированы и новые, актуальные текущему времени и ранее не встречавшиеся принципы: «Интеллектуальной потенциальной безопасности» [11], «Здоровьесбережения и здоровьеразвития» [11] (авт. Маслова Н.В.), «Эмерджентного управления потенциалом опережающих знаний» [2], «Системной развивающей мотивации» [4] (авт. Антоненко Н.В., Ульянова М.В.), «Соответствия Всеобщим законам мира» [9] (авт. Зебницкая Н.Л.)

Природосообразный учебный процесс позволяет учителю взаимодействовать с учениками на всех уровнях развития личности в ходе объяснения и закрепления учебного материала. Это оказывается возможным потому, что задействуется генетически детерминированный способ познания: восприятия, усвоения, переработки и репрезентации информации [8].

Правильно поданный учителем пассаж учебной информации проходит все этапы возможного и заложенного природой взаимодействия информации с интеллектом ученика, благодаря чему включаются в системную работу все уровни развития личности: генетический, физический, психотипический, личностный (творческий), межличностный, социальный, принципиальный, универсальный и высшего потенциала [16].

Благодаря этой синергии появляется возможность формирования и воспитания акмеологичной личности, которая способна ставить высокие нравственные цели и находить пути их достижения во благо системно: на личном уровне (для себя), на социальном уровне (для общества), на планетарном уровне (для земли), и даже на космическом, вселенском уровне, который живёт по законам гармонии [21].

Нарушение такой системности не даёт возможность реализовать устойчивое развитие общества, независимо от того, на каком уровне происходит это нарушение. Нарушение прав и интересов личности, например, во благо общества или ущемление интересов общества в угоду личности, например, для личного обогащения и власти дают разные результаты. Но как показывает время, они неизбежно приводят к жесточайшим социальным кризисам, войнам, революциям, вымиранию народов, исчезновению стран. Нарушение законов развития планеты земля и законов гармонии производят не меньше разрушений. Эти законы сформулированы, хотя в должной мере они не известны, не осознаются человечеством и не используются в социальном управлении. Впервые в истории общества эти законы закладываются в основу природосообразной образовательной системы [16].

²⁵ Цитата из отзывов учеников 6 «В» УК 1264 г. Москвы, 2004 г.

Новая образовательная задача – формирование акмеологичной личности, которую ставит природосообразное образование, позволит создать генерацию людей, обладающих целостным мышлением, способных управлять собственным гармоничным развитием и на этом основании, получающим знания гармоничного развития для управления устойчивым развитием социума и планеты земля.

Таким образом, внедрение природосообразного образования становится социальной технологией, которая способна обеспечить устойчивое развитие общества [19]. Под социальной технологией понимается совокупность приемов, методов и воздействий, применяемых для достижения поставленных целей в процессе социального развития, решения разного рода социальных проблем, для проектирования и осуществления коммуникативных воздействий, изменяющих **сознание** людей.

Основу сознания людей составляют их генетические, культурные, социокультурные коды, которые облекаются в форму мировоззрения и идеологии. Научные открытия последних 50-ти лет подвели человечество к пониманию генетического единства мира. Теория творения и Генетического единства мира была создана выдающимся русским учёным Борисом Александровичем Астафьевым [5]. Его работы совпали с открытием базовой матрицы Всеобщих законов мира Наталией Владимировной Маслово [12]. Благодаря этой матрице были созданы периодические системы: Всеобщих законов мира [12], Общих законов человеческого общества [13], Общих законов познания и постижения [14], Общих законов управления [21], Общих законов планеты земля [10], Специальных законов психики [1], Специальных законов образования [15], специальных законов дидактики [16], специальных законов здоровьеразвития и здоровьесбережения [6], специальных законов нравственности [18]²⁶.

Эта научная база является фундаментом для природосообразной педагогики, отражающей парадигму генетического единства мира и соответствующей Всеобщим законам мира и Общим законам планеты земля, которые представляют космический и планетарный уровень для развития человечества.

Культурные и социокультурные коды отражают разнообразие форм и представлений народов о смысложизненных ценностях, но если они не соответствуют Всеобщим законам Мира, то они приводят общество к кризисной ситуации и возможному исчезновению народа, нации, страны. Хотя правильно было бы называть культурными кодами то, что уже прошло проверку временем на соответствие законам мира. Поэтому в природосообразной педагогике должны быть использованы культурные²⁷ и социокультурные²⁸ коды нации и народа, особенно при обучении предметов гуманитарного цикла. При изучении предметов естественнонаучного цикла важно использовать образы и символы, несущие природные (генетические) и архетипические²⁹ коды.

В настоящее время для природосообразного обучения учёными-практиками и учителями, практикующими в учебных заведениях, созданы учебные пособия, позволяющие представлять учебную информацию так, чтобы запускался в работу генетически детерминированный способ познания [8]. Созданы несколько серий учебных пособий: «Биоадекватные учебники» [17], «На одном языке с природой» [22], «Живые линии» [23]³⁰.

Результаты, подтверждающие эффект здоровьесбережения и здоровьеразвития, находят свое ежегодное подтверждение в работе многих образовательных учреждений: например, в средней школе № 2 г. Лобня Московской области, гимназии № 4 г. Люберцы Московской области, средней школе № 3 пос. Агинское в Бурятии, Ноосферной гимназии в г. Боровск Калужской области и др.

В этих школах вначале частично, а затем углубленно включили в систему преподавания природосообразную здоровьесберегающую / здоровьеразвивающую методику ноосферного образования.

Пример проведения исследований на базе Агинской средней школе № 3 (директор Базарова Ц.Ц.), где была создана экспериментальная площадка в 2000-2004 г.³¹ После проведения 1 ступени

²⁶ Всего на данный момент учёными отделения «Ноосферное образование» РАЕН создано 36 Периодических систем в гуманитарных и экономических областях.

²⁷ Культурный код – ключ к пониманию данного типа культуры; уникальные [культурные](#) особенности, доставшиеся [народам](#) от предков; это закодированная в некой форме [информация](#), позволяющая идентифицировать культуру.

²⁸ Социокультурный код – это набор социокультурных программ, включающих деятельностные схемы, стереотипы поведения, ценностные, мировоззренческие, нравственные установки, способы коммуникации и т.д. Это квинтэссенция опыта, отобранная методом проб и ошибок поколениями.

²⁹ Архетипы – это бессознательные паттерны, глубинные мотиваторы, определяющие мышление и поведение человека.

³⁰ В библиографии указано по одному учебному пособию. На сайте РКО можно найти полный список.

³¹ В Агинской средней школе №3 была организована одна из первых экспериментальных площадок. В последующих статьях мы будем освещать результаты апробации ноосферного образования в различных регионах России и Зарубежья.

переподготовки 15 учителей предметников стали использовать в своей деятельности биотехнологии ноосферного образования. В 2000-2001 учебном году были составлены две группы (контрольная и отслеживаемая) учеников 5 и 6 классов по 110 человек, которые занимались по одинаковым учебникам и по одинаковой программе, но преподавание в контрольной группе велось традиционным способом, а в отслеживаемой группе по методу ноосферного образования.

Для выявления состояния здоровья учеников в начале учебного года был приглашен независимый специалист, врач из г. Читы, который проводил обследование состояние здоровья по 12 параметрам. В конце сентября в обеих группах состояние здоровья детей практически не отличалось. Обследование детей в конце учебного года (в конце мая) выявило, что в контрольной группе состояние здоровья детей показывает традиционное снижение показателей по каждому параметру до 25 процентов: сказывается авитаминоз, усталость, необходимость перемены места и деятельности.

В отслеживаемой группе результаты показали улучшение показателей практически по каждому параметру от 7% до 15%. Этот результат обосновал достижение эффекта здоровьесбережения/здоровьеразвития предложенной методикой преподавания. Руководитель этих групп филолог Доржиева Д.Б. в защитила кандидатскую диссертацию по биоадекватной методике преподавания в средней школе.

В марте 2004 года в п. Агинском состоялась межрегиональная научно-практическая конференция «Ноосферное образование: теория и практика» на которой обсуждалось значение освоения ноосферной технологии в аспекте влияния личностного профессионального развития педагога на личностное развитие учащегося. Конференция была организована Комитетом образования администрации Агинского Бурятского автономного округа, Округным институтом усовершенствования учителей, Агинской окружной гимназией. На конференцию приехали более 300 представителей высшей и средней школы практически из всех округов Бурятии, руководители округных институтов повышения квалификации работников образования, преподаватели ведущих ВУЗов из Читы, Улан-Удэ и Иркутска.

На базе Агинской окружной гимназии и средней школы № 3 учителями, прошедшими курсы переподготовки по ноосферному образованию, было проведено 20 открытых уроков и показательных мастер-классов. Проведение мастер-классов сопровождалось психолого-медицинским обследованием психологического состояния каждого ученика, участвующего в мероприятии по четырем уровням мотивации: 1) физическому, 2) эмоциональному, 3) интеллектуальному, 4) нравственному. До начала открытого урока 80 % учащихся были мотивированы на 1 и 2 уровнях (т.е. основу мотивации составляло любопытство и надежда на поощрение), а после окончания урока 70 % учеников оказалось мотивировано на 3 и 4 уровнях.

Кроме того, до и после урока у учащихся и учителя были измерены показания состояния работы основных функций: сердечно-сосудистой, дыхательной, желудочно-кишечной. Сравнение показателей позволило сделать вывод об улучшении этих показателей в среднем на 5-7% после проведения урока. Полученные данные улучшения потенциала здоровья фиксировались комиссией с участием ведущих преподавателей и руководителей округных институтов повышения квалификации работников образования.

Важно подчеркнуть, что все открытые уроки и мастер-классы учителями всегда проводятся в аудитории совершенно незнакомых им детей: они встречаются с учащимися впервые. Тот факт, что, не зная ребят, учитель оказывается способным не просто мотивировать их на более высокий уровень, стабилизировать и даже улучшить состояние их здоровья, является лучшим свидетельством результативности здоровьесберегающих/здоровьеразвивающих биотехнологий ноосферного образования.

В резолюции конференции был отмечен высокий профессионализм учителей, способных давать открытые показательные уроки в незнакомой аудитории учеников. Показатели деятельности Агинской окружной гимназии и средней школы № 3 подтвердили высокую результативность природосообразной образовательной технологии. Примером может служить тот факт, что традиционно первое полугодие после перехода учащихся из младшей школы в среднюю школу, характеризуется снижением показателей успеваемости в среднем на 17-20 %, а при использовании методики ноосферного образования, этот показатель уменьшается до 10 %. Снижение заболеваемости учащихся наблюдается с 25 % до 13-15 %. На 7 % увеличилось количество выпускников, поступивших в

ВУЗы, но при этом изменился статус высших учебных заведений, которые были выбраны для поступления. Более 40 % выпускников поступили в ведущие ВУЗы в центральных регионах России [19].

Аналогичные исследования были проведены на базе кафедры валеологии в Харьковском национальном педагогическом университете им. Г.С. Сковороды и 2010-2011 года. Полученные данные подтвердили здоровьесберегающую и здоровьеразвивающую результативность природосообразного обучения [7].

Подобные примеры инновационной работы образовательных учреждений в регионах России по внедрению системы ноосферного образования, как системы обучения, которая в образовательном процессе обеспечивает оздоровление учащихся, имеются в г. Мариинске и Анжеро-суджинске, Санкт-Петербурге, Якутске, Покровске, Лобне, Люберцах, Харькове и Киеве (Украина), Алматы (Казахстан), Лондон (Великобритания) [20]. Наиболее полно результаты внедрения ноосферного образования за период 2000-2020 года были представлены на Международных образовательных конгрессах «Образование без границ» и других конференциях, круглых столах и семинарах³².

С 2018 года в работу по продвижению идеи внедрения природосообразного образования в образовательную систему страны включилось Русское космическое общество (РКО). Его специалисты, эксперты и активные участники, являющиеся родителями, озабочены проблемами образования в нашей стране, изучают и опробуют природосообразное образования в форматах мастер-классов и конференций.

Сегодня в России существует педагогическая система, апробированная в разных учебных заведениях, включая детские сады, институты, колледжи, школы, клубы, спортивные секции, способная достойно решать поставленные временем задачи. Новые реалия, в которых находится Россия требует и новых скоростей внедрения природосообразного обучения в образовательную систему страны. Президентом РФ В.В. Путиным подписан Указ «О стратегии развития природоподобных (конвергентных) технологий».

Складывается ситуация, когда всё взрослое население: власти, специалисты и особенно родители³³, может и должно принимать участие во внедрении природосообразных здоровьесберегающих/здоровьеразвивающих образовательных технологий в деятельность учебных заведений. А наши дети свой выбор делают правильно. Доказательством тому служат их отзывы, которые учителя получают после каждого урока. Один из них, написанный девочкой из Киева в 2002 году, принимавшей участие в мастер-классе по мировой литературе, побуждает задуматься каждого взрослого: **«Каждый ребенок имеет право хотя бы один раз в жизни побывать на таком уроке»!** Сегодня задача системы природосообразного образования состоит в том, чтобы такие уроки стали нормой для каждого российского учащегося.

Выводы

1. В России создана и опробуется на протяжении 25-ти лет в различных учебных заведениях природосообразная ноосферная система образования, в основу которой интегрированы все известные со времён Сократа природосообразные педагогические принципы и новые принципы, отвечающие требованиям современности: «интеллектуальной потенциальной безопасности», «эмерджентного управления потенциалом опережающих знаний», «системной развивающей мотивации», «соответствия Всеобщим законам мира», «здоровьесбережения и здоровьеразвития». Результативность обучения и эффекты здоровьесбережения/здоровьеразвития доказаны практикой внедрения и описаны в научных и практических работах учёных, учителей, воспитателей, преподавателей и родителей и представлены в докладах и сборниках статей научно-практических конференций в 1996-2022 годах.

2. Научной базой природосообразного образования являются новейшие открытия и достижения в области нейрофизиологии, медицины, физики, психологии, генетики, Теория Творения и генетического единства мира Б.А. Астафьева, матрица Всеобщих законов Мира Н.В. Масловой и созданные на её основе периодические системы Общих законов человеческого общества, Общих

³² Эти данные мы будем освещать в разных формах в последующих статьях, посвященных ноосферному образованию.

³³ Родители становятся основной силой, формирующей социальный запрос на качество и формат образования, которое сформирует качество будущей жизни нашего общества.

законов познания и постижения, Общих законов планеты земля, Общих законов управления, Специальных законов нравственности, Общих законов дидактики, Специальных законов психики, Специальных законов здоровьесбережения и здоровьеразвития, Специальных законов образования.

3. В основе природосообразного метода обучения лежит генетический детерминированный способ познания, методика биологической обратной связи, методика использования оптимального функционального состояния, пейсмейкерного³⁴ динамического механизма и механизма BDNF³⁵, методика использования проектной функции мозга для создания потенциала опережающих знаний, методика системной мотивации на всех уровнях развития личности.

4. Для закрепления и самостоятельного изучения учебного материала по природосообразному методу обучения созданы учебные пособия по разным учебным дисциплинам, позволяющие использовать генетически детерминированный способ познания, в основе которого лежит работа с мыслеобразами. В результате учащийся сам создаёт свой собственный рукописный учебник по изучаемому предмету.

5. В результате природосообразного обучения человек овладевает способом целостного мышления, а системная воспитательная работа на всех уровнях развития личности позволяет формировать акмеологичную личность, способную раскрывать свой творческий потенциал созидания, ставить и достигать высокие нравственные цели, необходимые для устойчивого развития общества.

6. Природосообразное образование базируется на активизации генетических кодов и передаче культурных, социокультурных и ментальных кодов многонационального народа России в процессе обучения, что обеспечивает патриотическое воспитание и передачу исконно человеческих ценностей.

7. Природосообразное образование является важной социальной технологией, позволяющей создать новую генерацию людей, обладающих целостным мышлением, созидательным сознанием и способностью раскрывать свой высший потенциал во благо на личностном, социальном, планетарном и космическом уровнях развития общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антоненко Н.В. Периодическая система специальных законов психики в системе Всеобщих Законов Мира и Общих законов человеческого общества. – М.: ин-т Холодинамики, 2007.
2. Антоненко Н.В. Ульянова М.В. Эмерджентное управление. – М.: ин-т Холодинамики, 2012.
3. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. Управленческий потенциал воспитания. – М.: ин-т Холодинамики, 2010.
4. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. Педагогика ноосферного развития. – Симферополь, 2012
5. Астафьев Б.А. Теория творения и Генетического единства мира. – М.: ФГУП. ВИНТИ, 2010.
6. Брайко Л.И. Периодическая система специальных законов здоровьесбережения/здоровье развития. – Киев- Ялта: 2012
7. Гончаренко М.С. и др. Ноосферное образование – ключ к здоровью. – М.: ин-т Холодинамики, 2011, -132с.
8. Давыдовская Н.А. Биоадекватная методика преподавания глазами врача невролога. – М.: Традиция, 2021.
9. Зебницкая Н.Л. Акмеологические основы природосообразного образования. – \ автореферат кандидатской диссертации. – Ялта: 2011.
10. Мазурина Л.В. Периодическая система законов планеты земля. – М.: Традиция, 2012.
11. Маслова Н.В. Ноосферное образование. – М.: ин-т Холодинамики, 2002.
12. Маслова Н.В. Всеобщие Законы Мира. – М.: ФГУП. ВИНТИ, 2006.
13. Маслова Н.В. Общие законы человеческого общества. – М.: ФГУП. ВИНТИ, 2007.
14. Маслова Н.В. Общие законы познания и постижения. – М.: ФГУП. ВИНТИ, 2008.

³⁴ Пейсмейкерный динамический механизм обеспечивает чередование ритмов головного мозга, что способствует улучшению его деятельности.

³⁵ Механизм BDNF стимулирует активность синтеза нейротрофического фактора.

15. Маслова Н.В. Специальные законы образования. – М.: Симферополь, 2010.
16. Маслова Н.В. Универсальная дидактика. – М.: Традиция, 2022.
17. Маслова Н.В. и др. Биоадекватные учебники. – \методическое пособие для учителей. – Симферополь: 2011.
18. Самсонова С.А. Законы нравственности. – // сб. Системно-математические чтения № 5-6. – М.: Традиция, 2017.
19. Ульянова М.В. Ноосферное образование как социальная технология. //Ноосферное образование – стратегический ресурс Планеты //сб. докладов XV и XVI международных научно-практических конференций, Москва – Алматы, 2004. – С. 108 -111с.
20. Ульянова М.В. Внедрение здоровьесберегающей и здоровьеразвивающей образовательной технологии в регионы России как стратегическая задача образования // сб. ФИРО, Москва: 2010 – 5 с.
21. Ульянова М.В. Периодическая система общих законов управления. – М.: Институт Холодинамики, 2010
22. Ульянова М.В. Немецкая грамматика в образах. \ Учебное пособие для 5-9 классов. - М.: Институт Холодинамики, 2018
23. Ульянова М.В. Чудесные прописи. \ Учебное пособие для 1 класса. - М.: Практис, 2013
24. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022
25. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://kltu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).
26. Меркулов А.А. Конвергентная интерактивная система образования. Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2017. № 3 (41). С. 21-24.
27. Кострикова Н.А., Меркулов А.А., Яфасов А.Я. Технология синтеза распределенных интеллектуальных систем управления как инструмент устойчивого развития территорий и сложных объектов. Морские интеллектуальные технологии. 2017.№ 3-1(37). С. 135-141.

LAW -NATUREL EDUCATION AS A SOCIAL TECHNOLOGY: FUNDAMENTALS, TOOLS, PRACTICE

¹ Ulyanova Marina Vladimirovna, Doctor of Philosophy, Doctor of Psychology, Professor ANIS, full member of the RNAN, corresponding member. RAEN

² Golubkov Alexander Vasilyevich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹ Sopredsedatel of the Department of "Noospheric Education" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: marvla62@gmail.com

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a.golubkov@nbics.net

Modern challenge put before Russia tasks of creation and use nature-like technologies in different areas of production activity. It's possible only when implemented nature-like learning to the country's education system. The purpose of such education becomes a formation acmeological personality, having a developed and capable of revealing their highest abilities to use them for the benefit of the personal social and planetary levels the life of society. The article describes the basics implementation tools and practices nature - like education which is represented by key social technology development of the country, forming a new generation of youth .

СЕКЦИЯ «ПРИРОДОСООБРАЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК БАЗИС ЭКОНОМИКИ БУДУЩЕГО»

SECTION "LAW - NATUREL TECHNOLOGIES AS THE BASIS OF THE FUTURE ECONOMY"

УДК 001.4

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УПРОЩЕННОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В СТРУКТУРЕ НАЛОГОНОМИИ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

¹ Журавлева Ирина Александровна, д-р филос. наук, канд. экон. наук, доцент,
доцент Департамента налогов и налогового администрирования

² Майтаков Федор Георгиевич, ведущий специалист технопарка

¹ ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»,
Москва, Россия, e-mail: IZhuravleva@fa.ru

² ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: f.maitakov@nbics.net

Рассматривается введение научной философии в структурно-функциональную основу развития налоговой системы страны и социально-экономическая значимость применения упрощенной системы налогообложения (УСН) в периодической системе специальных законов налоговономии как системной модели развития малого предпринимательства в стране, основанной на фундаментальных философских принципах.

Теоретический аспект: налоговономия в своей научной основе представляет науку об эволюционировании налоговой системы и ее элементов с позиции научного системноэкономического подхода. Философские принципы налоговономии являются определяющими и направляющими иерархию расположения законов в периодической системе специальных законов налоговономии. УСН является многофункциональным элементом налоговономии. Налоговономия – это научная дисциплина, изучающая самоорганизующуюся структурно-функциональную композицию первичных элементов налогообложения на основе их единых связей с целью создания, развития и эволюционирования налоговой системы страны и ее компонентом [3, с. 142].

Отметим, что именно такая интеграция и целостность философских принципов, систематизация групп и выявленных закономерно отраслей налогообложения определяет ее системноэкономическую методологию. Далее рассмотрим функционирование, социально-экономическую ориентацию УСН, как многофункциональный элемент в налоговономии.

Рост объемов малого предпринимательства и результативности финансово-хозяйственной деятельности предпринимательского сектора является одной из главных предпосылок позитивных структурных изменений и модернизации национального хозяйства, активизации экономического роста, роста доходов и качества жизни населения. Развитие малого предпринимательства также ведет к институциональной перестройке общества на основе распространения экономической свободы и становления «среднего класса» как экономически активной, опытной и эффективной составляющей гражданского общества. Так, на апрель 2022 года, в РФ зарегистрировано следующее количество субъектов среднего и малого предпринимательства (табл. 1)

**Количество субъектов среднего и малого предпринимательства в РФ
на апрель 2022 года в абсолютных и относительных показателях [6]**

Федеральный округ	Всего	%	Юридические лица			Доля юридических лиц, %	Индивидуальные предприниматели			Доля ИП, %
			Микро	Малое	Среднее		Микро	Малое	Среднее	
Российская Федерация	5 976 187	100	2 141 682	184 707	17 646	39	3 605 309	26 520	323	61
Центральный федеральный округ	1 903 921	32	746 619	66 037	6 858	43	1 078 036	6 277	94	57
Северо-Западный федеральный округ	689 546	12	280 565	24 044	2 179	44	380 265	2 463	30	56
Южный федеральный округ	687 044	11	164 999	14 543	1 409	26	502 461	3 597	35	74
Северо-Кавказский федеральный округ	210 582	4	47 852	3 822	411	25	157 643	845	9	75
Приволжский федеральный округ	1 052 222	18	377 133	33 875	3 129	39	632 232	5 799	54	61
Уральский федеральный округ	502 995	8	185 589	15 188	1 403	40	298 172	2 612	31	60
Сибирский федеральный округ	619 123	10	229 094	18 672	1 617	40	366 631	3 063	46	60
Дальневосточный федеральный округ	310 754	5	109 831	8 526	640	62	189 869	1 864	24	38

На рисунке 1 отражено распределение малого и среднего предпринимательства по федеральным округам в динамике за последние три года. Наблюдается стабильность, спад ели и есть, то он незначителен. Что еще раз подчеркивает скрытый потенциал и возможность данной формы для развития экономики в стране.

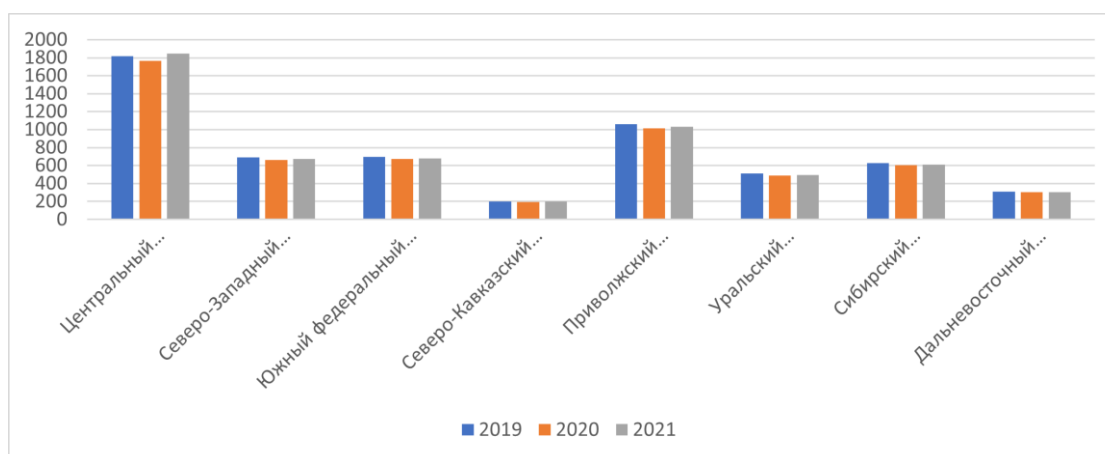


Рис. 1. Распределение МСП по федеральным округам в 2019–2021 годах, тыс. руб. [6].

Проведя анализ экономической деятельности в РФ, большая часть предпринимателей в 2021 году сосредоточила свою деятельность в сфере торговли (36,9%). На это повлияло приход на российский рынок 15 новых зарубежных ретейлеров, что опережает 2020 год на 15%. Вероятно, востребованность российского рынка связана с лояльностью российских покупателей. Также торговля является более легкой сферой при ведении предпринимательской деятельности. Второе место занимает транспортировка и хранение (12,51%); третье - консультационная и научно-техническая деятельность (7,81%); четвертое - строительство (6,39%); пятое - недвижимость (5,99%).

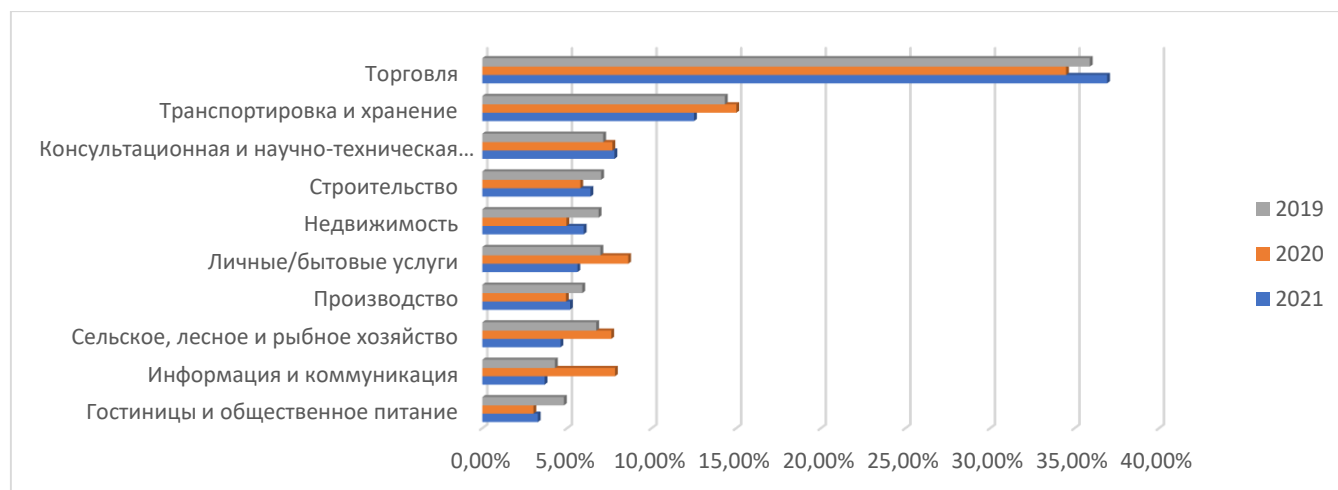


Рис. 2. Самые популярные сферы предпринимательской деятельности в РФ в 2019-2021 годах [7].

Более подробное распределение ЕРС МСП по видам деятельности находится в таблице 2.

Таблица 2

Распределение ЕРС МСП по видам деятельности (по состоянию на конец 2021 года)

Реестр МСП всего	Кол-во СМСП	Сумма по полю Среднесписочная численность работников за предшествующий календарный год
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	214,266	537,244
Деятельность профессиональная, научная и техническая	101,040	253,891
Строительство	63,179	255,216
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	65,999	113,299
Деятельность в области информации и связи	52,950	157,194
Транспортировка и хранение	48,169	104,617
Обрабатывающие производства	41,211	234,802
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	38,382	173,354
Предоставление прочих видов услуг	21,473	37,310
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	20,567	90,920
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	18,631	20,629
Деятельность финансовая и страховая	11,735	19,785
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	9,342	57,249
Образование	10,498	5,709
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	2,928	4,878

Реестр МСП всего	Кол-во СМСП	Сумма по полю Среднесписочная численность работников за предшествующий календарный год
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,874	8,492
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1,027	6,883
Добыча полезных ископаемых	940	6,533
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	351	1,696

Развивая малый бизнес, страна получает возможность раскрытия и реализации инновационного потенциала, при системном и системноэкономическом подходе рост численности СМСП, занятого населения, объемов производства и торговли, могут быть достигнуты более высокие результаты. За счет большей гибкости процессов малое предпринимательство мгновенно реагирует на изменение рыночной конъюнктуры, придавая экономике необходимую гибкость, что приводит к стремительному развитию.

В современных условиях это приобретает особую значимость, учитывая процессы дифференциации потребительского спроса, ускорения научно-технического прогресса, роста номенклатуры и ассортимента так называемых «кастомизированных» товаров, гибких к потребности конечного потребителя. В долгосрочном периоде крупные компании способны разработать бизнес-модели и построить процессы, удовлетворяющие этот спрос. Однако в краткосрочном периоде это могут сделать лишь микро, малые предприятия.

Отметим, что важная роль в развитии рыночной экономики в России принадлежит СМСП, которые должны обеспечивать увеличение валового внутреннего продукта страны, наполнения налоговыми поступлениями всех видов бюджета, создание новых рабочих мест, если такое развитие носит системноэкономический характер по всем финансово-экономическим направлениям: применение многофункциональной модели УСН- как элемента налогоономии, повышение инвестиционной привлекательности и кредитной политики, снижение нагрузки контролирующих органов. Демонстрируемые в графиках и рисунках цифры отражают скрытый, непроявленный финансово-экономический потенциал. Отметим, что в развитие СМСП и применение УСН, результативном налогообложении должны быть заинтересованы, прежде всего субъекты Федерации и муниципалитеты. Так, показатели сектора МСП в России отображены ниже и отражают положительную динамику:

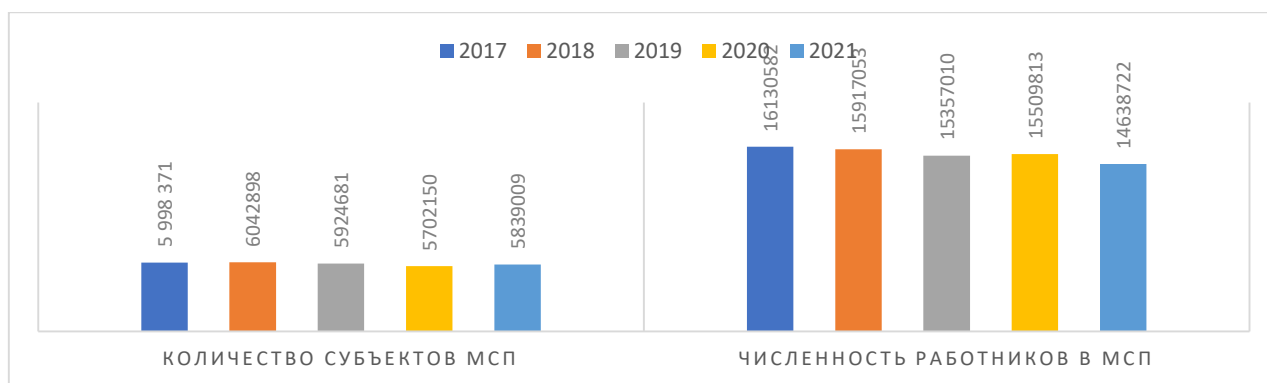


Рис. 3. Количество субъектов МСП и численность работников в МСП в динамике за 2017–2021 годы [6].

К сожалению, ни один субъект хозяйствования не только в российских реалиях, но и на мировом уровне не может быть уверенным в стабильности функционирования собственного бизнеса или сохранения за собой рабочего места и достигнутого уровня оплаты. Так как по своей экономической и правовой природе деятельность СМСП- деятельность, связанная с риском. Причиной этому

являются факторы непредсказуемой силы, которые сейчас дестабилизируют всех и каждого на мировой арене. В этих условиях решения на государственном уровне должны быть взвешенными и приближенными к стабилизации ситуации за счет минимальных ограничений в экономической и финансовой системах. Проблема применения многофункциональной модели УСН с целью поддержки и развития МСП до сих пор не носит системоэкономической основы развития и остается дискуссионным моментом в части стимулирования, что требует дополнительных исследований с учетом не только выгод и интересов субъектов хозяйствования, но и очевидных преимуществ для местных и региональных бюджетов и государства в целом, снижения налоговой нагрузки и переориентация на системный и в дальнейшем системоэкономический характер, как основу функционирования в синергетическом эффекте.

Анализ положительной динамики товарооборота при осуществлении МСП финансово-хозяйственной деятельности с 2019 по 2021 г.г. свидетельствует, что товарооборот и реализация услуг и выполнение работ в 2021 году составил 54426,9 млрд рублей, что почти на 27% больше, чем за прошлый год и на 24% больше, чем за 2019 г., тенденция- положительная.

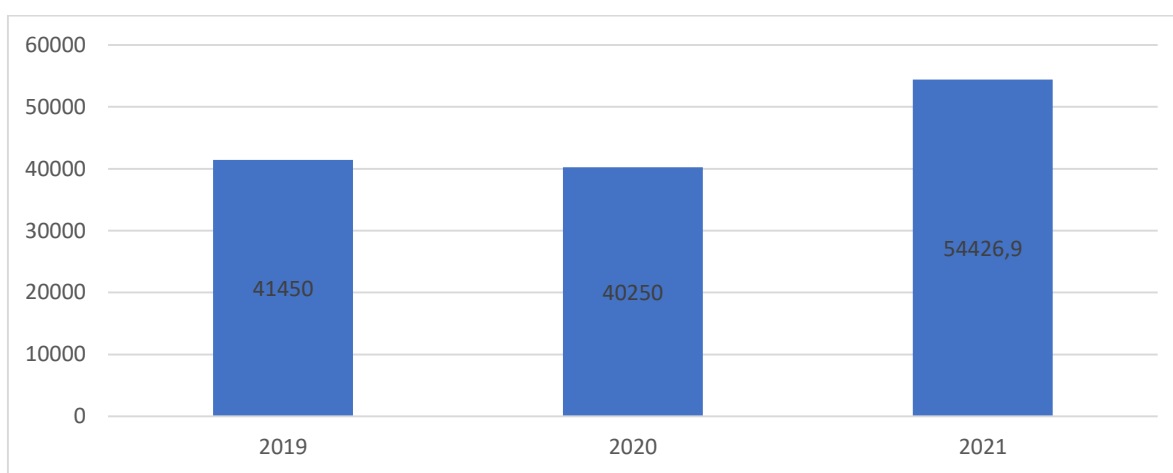


Рис. 4. Оборот субъектов МСП в динамике за 2019–2021 годы, млрд рублей [8].

Доходы местного бюджета являются чувствительными к воздействию внешних факторов. Можно выделить прямые факторы, изменение которых непосредственно приводит к изменению объемов поступлений в местные бюджеты. Целесообразным является проведение системного анализа влияния этих факторов на налоговую составляющую поступлений местных бюджетной системы страны, и в частности – на формирование поступлений от единого налога при применении УСН, как многофункционального элемента налогономии.

Экономические факторы – факторы, изучением которых занимается микро-и макроэкономика: спрос и предложение, доходы и их распределение, инфляция, налогообложения, денежная система влияют на системность функционирования модели УСН. Например, умеренные ставки процентов по кредитам (рисунок 5), стабильность макроэкономической ситуации способствуют расширению производственных мощностей, наращиванию объемов реализации продукции и косвенно влияют на рост доходности бюджетов. От конъюнктуры денежного рынка и уровня развития фондового рынка зависят возможность и эффективность осуществления местных заимствований, что является альтернативным источником наполнения местных бюджетов и важным инструментом финансирования капитальных вложений и долгосрочных программ.

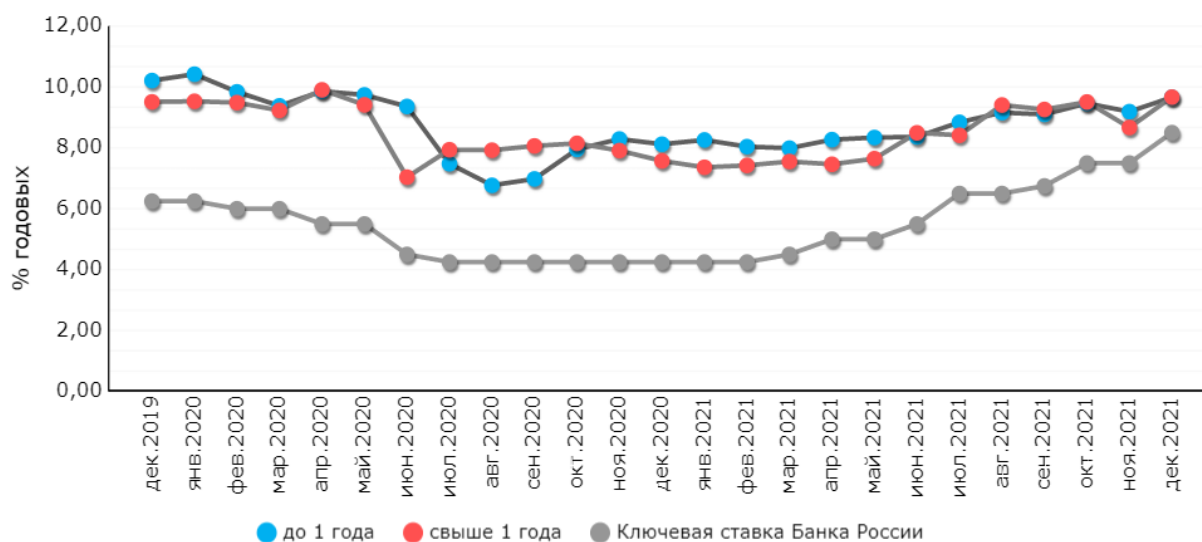


Рис. 5. Динамика средневзвешенных процентных ставок для субъектов МСП.

Политико-правовые факторы влияния являются более долгосрочным фактором влияния. Так, основные принципы формирования поступлений бюджета определяются действующим законодательством на длительный период времени и изменяются только при внесении поправок в отдельные нормативно-правовые положения.

На современном этапе развития налоговой системы в налоговономии и ее элементов недостатки законодательства, превалирование устаревших и неэффективных подходов к организации налоговых отношений с одновременным спадом в экономике осложняют наполнение бюджета и, приводят к неполной реализации социально-экономические программы развития регионов и муниципалитетов, образованию необоснованных выпадающих доходов или завышенным налоговым расходам.

В ключевых политико-правовых факторов, непосредственно влияющих на объем налоговых доходов, относят: распределение налоговых поступлений между звеньями бюджетной системы и уровень автономии местных бюджетов. К этой категории также относится стабильность налоговой системы, в частности модель УСН, что является одной из составляющих общей макроэкономической стабильности в государстве. Отметим, что местные налоги, к которым относится единый налог при применении УСН, в последние годы стали вторым по объему источником наполнения местных бюджетов.

Демографические и социально-культурные факторы осуществляют, главным образом, косвенное влияние на динамику доходов местного бюджета. Например, общая численность населения, в том числе доля занятого населения и уровень безработицы, влияют на общие закономерности формирования доходов населения в регионе, и, соответственно, на формирование налоговых поступлений от СМП.

Социально-культурные факторы меняются очень медленно, поэтому их влияние на формирование доходного времени бюджета отражается в долгосрочном периоде. Самые весомые из них: менталитет населения, отношение людей к труду и качеству жизни, налоговая культура населения и бизнеса, платежная дисциплина СМП и не только.

Постепенное развитие местного налогообложения в России, и, в частности, применение СМП УСН нуждается в гармоничных, системных изменениях как в системе государственной налоговой политики по вопросам развития и СМП, эффективного использования его возможностей в развитии национальной экономики. Являясь многогранным элементом налоговономии УСН способна играть роль стимулятора к развитию предпринимательства в России, что помогло «создать тысячи рабочих мест и значительно увеличить доходы в государственный и местные бюджеты от налогообложения прибыли предприятий [1].

Однако трудности становления малого бизнеса свидетельствуют, что в теоретическом и практическом планах остаются до конца не решенными проблемы научного и методического обеспечения последовательной и стабильной налоговой политики в отношении этой категории плательщиков, применение системноэкономических основ налогового стимулирования развития малого предпринимательства, совершенствование применение и функциональность УСН.

Показатели налоговой нагрузки по видам экономической деятельности за 2021г, таковы : по сравнению с 2020 годом, в 2021 году коэффициенты выросли для сельского хозяйства (на 0,9%) и

добычи полезных ископаемых (на 5,2%), но для оптовой и розничной торговли, строительства, гостиничного бизнеса сократились на 0,6%, 0,2% и 1,3% соответственно, а это отрасли, осваиваемые, в первую очередь, СМП.

Анализ налоговых изменений показал процесс стагнации экономики России, рост налоговой нагрузки, отсутствие экономического роста (согласно мнению Министерства экономического развития в 2022 году спад ВВП составит 7,8%, что повторяет показатель кризисного 2009 года), увеличение негативных последствий от бессистемных налоговых инноваций (в пример можно привести предложение о повышении налоговой нагрузки с 2021 года, что характеризует налоговую политику нестабильной ввиду сегодняшней обстановки в стране, и становится лишь негативным фактором, мешающим экономике восстановиться). Поэтому последствиями стали увольнение работников, закрытие предприятий, теннизация бизнеса и расширение масштабов теневой экономики в стране в целом, создание схем уклонения от налогообложения с применением специальных режимов налогообложения, в том числе и УСН.

Как известно, стимулирующая функция налога является актуально одной из главных. Она способствует развитию экономики, а в частности предпринимательской активности и деятельности, которая выступает одним из основных звеньев доходной части бюджета, поэтому должна быть отражена в области налоговой политики первоочередно. Но в налоговой системе нашей страны преобладают другие две функции налога: фискальная и контролирующая.

Проблема действующей системы налогообложения заключается в том, что имеется большое налоговое давление на налогоплательщиков, в том числе и предпринимателей, а особенно это актуально для СМП и вектор развития пока не полностью переориентирован в направлении постижения своего высшего финансово-экономического и бюджетно-налогового потенциала.

Опираясь на опыт решения проблем в сфере налогообложения других стран можно утверждать, что при формировании и реализации сбалансированной налоговой политики, введение системноэкономического подхода может произойти как интенсивное развития предпринимательской деятельности в стране, так и возникнуть импульс для открытости ведения бизнеса, понимание своей значимости СМП в большом процессе развития экономики.

Выводы

Проведя анализ теоретических основ использования и применения УСН, как многофункционального элемента налоговономии, сделаем вывод, что налоговое законодательство в разрезе УСН активно развивается и совершенствуется. Этот специальный режим изначально был создан для улучшения положения субъектов МСП, поскольку он стимулирует развитие предпринимательства в стране. Создание модели УСН поспособствовало увеличению налоговых поступлений и росту количества налогоплательщиков. Но, несмотря на все позитивные моменты, законодательство требует преобразований, потому что главными функциями нашей налоговой системы являются контролирующая и фискальная. Если бы фокус сместился на стимулирующую функцию, что показывает опыт зарубежных стран, то это смогло бы поспособствовать развитию не только СМП, но и экономики страны в целом.

Таким образом, вклад СМП в развитие экономики страны очень велик, поскольку он способствует созданию новых рабочих мест, обеспечивает увеличение ВВП страны и наполняет налоговыми поступлениями бюджетную систему страны.

На современном этапе развития философского знания мы считаем необходимым исходить из общесистемных принципов системнономии. По этой причине УСН рассматривается нами как многогранный элемент налоговономии (*nomos* – лат. «закон»). Это позволит достроить системноэкономическую основу налоговой отрасли государства. Периодическая система специальных законов налоговономии является целостной системой, так как охватывает всю систему законов и принципов построения и функционирования налоговой системы, в том числе и УСН. Использовать отдельные законы в отрыве от других нецелесообразно, так как такое одностороннее суждение может привести к ошибочным выводам и тяжелейшим последствиям. Системноэкономический подход дает возможность определить присутствие необходимых структурных составляющих в УСН, вектор ее развития, целевые установки и провести переориентацию на эволюционные процессы в части роста предпринимательской активности.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [9,10] с использованием технологии синтеза облика организаций [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брызгалина А.В. Налоги и налоговое право: Учебное пособие / Под ред. А.В. Брызгалина - М.: Аналитика-Пресс, 2016. – С. 56.
2. Журавлева И.А. Философские основы системноэкономической модели развития налоговой системы // Аудит и Финансовый анализ, №6, 2019. – С. 15-27.
3. Журавлева И.А. Налогономия – доктрина эволюции налоговой системы // V-VI системноэкономические чтения : сб. ст., докл., иссл. работ. 2017. – С. 141-145.
4. Журавлева И.А. Направление совершенствования налоговой системы в структуре экономики на основе периодической системы специальных законов налогономии // VII-VIII системноэкономические чтения : сб. ст., докл., иссл. работ. – 2018-2019. – С. 112-119.
5. Налоговые инструменты в реализации инвестиционной политики регионов: монография / под общ. рук. д.э.н., доц. О.В. Мандрощенко. – Москва: Издательско-торговая компания «Дашков и К»-2021. – С. 68.
6. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: <https://ofd.nalog.ru/> (Дата обращения: 12.03.2022).
7. Информационный портал «Statista». – Режим доступа: <https://www.statista.com/>
8. Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
9. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022
10. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).
11. Меркулов А.А. Синтез облика организации на основе комбинированных подходов и моделей. Информатизация и связь. 2019. № 3. с. 26-32.

MULTIFUNCTIONAL MODEL OF THE SIMPLIFIED TAXATION SYSTEM IN THE STRUCTURE OF TAXONOMY AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP

¹ Zhuravleva Irina Aleksandrovna, Doctor of Philology, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Taxes and Tax Administration

²Maytakov Fedor Georgievich, Leading specialist of the KSTU Technopark

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia, e-mail: IZhuravleva@fa.ru

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: f.maitakov@nbics.net

The article considers the introduction of scientific philosophy into the structural and functional basis of the development of the tax system of the country and the socio-economic significance of the application of the simplified taxation system (USN) in the periodic system of special laws of taxonomy as a system. The article considers the introduction of scientific philosophy into the structural and functional basis of the development of the tax system of the country and the socio-economic significance of the application of the simplified taxation system (USN) in the periodic system of special laws of taxonomy as a system model of small business development in the country based on fundamental philosophical principles

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФА И ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

¹ Лаптева Елена Морисовна, канд. биол. наук, заведующая отделом

² Василевич Роман Сергеевич, канд. биол. наук, старший научный сотрудник

³ Лодыгин Евгений Дмитриевич, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник

^{1,2,3}ФГБУН Федерального исследовательского центра

«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»,

Сыктывкар, Россия, e-mail: ³lodigin@ib.komisc.ru

Дан обзор применения инновационных продуктов комплексной переработки углеродсодержащего сырья – гуминовых препаратов. Показана возможность их использования в сельском хозяйстве для повышения почвенного плодородия, стимуляции роста и развития сельскохозяйственных животных, в медицине в качестве БАДов, в экологии для ремедиации и рекультивации загрязненных органическими и неорганическими поллютантами почв. Показано, что наиболее перспективна разработка технологий производства гуминовых препаратов из отходов угольной и деревообрабатывающей промышленности.

В условиях снижения объемов производства минеральных удобрений, сокращения поголовья крупного рогатого скота и уменьшения количества вносимых в почвы сельскохозяйственных удобрений органических удобрений, большое значение приобретают технологии получения гуминовых препаратов (гуматов) – инновационных продуктов комплексной переработки углеродсодержащего сырья (углей, леонардита, вермикомпоста, торфа и пр.). Как правило, состав гуминовых препаратов непостоянен и в значительной степени зависит от источников сырья и применяемой технологии выделения гуминовых веществ (Обзор..., 2018). Их основу составляют гуматы калия и/или натрия (до 90%) – калийные и натриевые соли высокомолекулярных гуминовых кислот (ценных природных соединений, определяющих состав почвенного гумуса), соединения азота (до 2–4%), фосфор, калий и другие макро- и микроэлементы. Такой состав гуминовых препаратов предопределил их широкое применение во многих отраслях сельского хозяйства, промышленности и экологии (Безуглова, 2016а).

Активное производство гуминовых препаратов началось в конце XX века (Наими, 2018; Поволоцкая, 2019). На сегодняшний день выпуск гуминовых препаратов набирает обороты во многих странах мира, в т.ч. и в России (Обзор..., 2018).

На российском рынке хорошо зарекомендовали себя промышленные гуминовые препараты, сырьем для производства которых являются:

– углефицированные материалы: бурый уголь, лигнит, леонардит (Гумат 80, Гумат 7+, Энерген-экстра, Энергум, Гуми, Сахалинский и др.);

– органические отходы: лигносульфонат, вермикомпост (Лигногумат, Лигногумат А, Лигногумат АМ, Гумистар, Био-Дон и др.);

– торф и донные отложения (ЭкоОрганика, Плодородие, Бигус, Эдагум, Скарабей, Гумостим, Росток и др.).

Удобрения на основе гуматов обладают стимулирующими и адаптогенными свойствами (Безуглова, 2016а; Васильев, 2018). Они в основном предназначены для предпосевной обработки семян, некорневой и корневой обработки растений в период вегетации. Удобрения на основе гуматов неоднократно тестировались и показали положительное влияние на урожайность и качество продукции, физико-химические характеристики и плодородие почв (Влияние гуминовых... 2019; Малхасян, 2019; Каргин, 2019). Действие гуминовых веществ хорошо прослеживается в начальный период развития растений и в период усиленного развития биохимических процессов, а также в условиях стресса для растений – при высокой кислотности почв, засухе и заморозках, избытке или недостатке азота в почве, в условиях засоления почв (Determination..., 2008; Куликова, 2018).

Гуминовые препараты, благодаря их детоксицирующим свойствам (Пукальчик, 2012), активно используют при разработке новых высокотехнологичных стратегий биологической рекультивации, восстановления и очистки нефтезагрязненных почв, а также почв, загрязненных тяжелыми металлами (Степанов, 2016; Гильманова, 2018). Внесение гуминовых препаратов в нефтезагрязненные почвы способствует, особенно при их применении на начальных этапах рекультивации, интенсификации биодеструкции нефтяных углеводородов (Динамика..., 2016). Обработка почв препаратами гуминовых кислот заметно снижает подвижность тяжелых металлов за счет образования комплексных соединений с гуминовыми и фульвокислотами (Патрикеев, 2020; Комплексообразование..., 2014) и взаимодействия с насыщенным органическими соединениями почвенным поглощающим комплексом (Касатиков, 2019).

Экспериментальные разработки по исследованию и применению препаратов на основе гуминовых кислот проводились в медицине и ветеринарии, начиная с 40-х годов прошлого столетия. В настоящее время кормовые добавки на основе гуминовых кислот широко используются в животноводстве, птицеводстве, для промышленного разведения рыб (Безуглова, 2016б; Корсаков, 2018). Введение в рацион животных кормовых добавок на основе гуминовых кислот активизирует обменные процессы в организме животных, стимулирует их рост и развитие, способствует повышению суточных надоев и привесов, стимулирует специфический клеточный и гуморальный иммунитет (Аринжанов, 2017). Ценность таких кормовых добавок обусловлена присутствием в составе гуминовых препаратов минеральных компонентов, аминокислот, витаминов, природных полисахаридов, стероидов, гормонов, жирных кислот, растительных пигментов (флавоноиды), природных антиоксидантов (катехины). В их составе обнаружены нестероидные фитоэстрагены натурального происхождения – изофлавоноиды, а также хиноны и прочие полезные компоненты. Такая концентрация биологически активных веществ обуславливает многообразие положительного влияния гуминовых кислот на живые организмы, действие которых прослеживается на клеточном и субклеточном уровнях (Безуглова, 2016б).

В ходе многочисленных экспериментов установлено антибактериальное, проивогрибковое и противовирусное действие гуминовых кислот, отмечены их вяжущие, антирезорбтивные и противовоспалительные свойства. Испытания препаратов гуминовых кислот выявили отсутствие у них канцерогенных, аллергенных, анафилактогенных, тератогенных и эмбриотоксических свойств (Полуянова, 2017; Биологическая..., 2019). Это позволило отнести гуминовые кислоты и препараты на их основе к числу безвредных для животных и человека, что, по мнению некоторых авторов (Islam, 2005), дает им определенные преимущества в применении по сравнению с классическими лекарственными средствами. Однако, несмотря на выпуск и широкое распространение как в России, так и за рубежом биологически активных добавок (БАДов) на основе гуминовых препаратов, ни один лекарственный препарат на основе гуминовых кислот не зарегистрирован в Реестре лечебных средств Российской Федерации (Биологическая..., 2019). Это связано со сложностью стандартизации разрабатываемых лечебных препаратов в силу особенностей природы гуминовых кислот – нестехиометричности их строения, сложности структуры, а также из-за многообразия способов выделения из природных объектов, невозможности использования многих классических методов аналитической химии для идентификации и количественного определения гуминовых кислот, отсутствия стандартных образцов для их стандартизации. Это сохраняет широкое поле деятельности для исследования уникальных природных соединений – гуминовых кислот, и оценки возможности их применения для решения имеющихся проблем.

В Республике Коми есть все условия и необходимое сырье, которое можно использовать для производства гуминовых препаратов и продуктов на их основе для нужд региона. Одним из таких ценных видов сырья является торф. На территории республики расположено 4840 торфяных месторождений площадью около 2.76 млн. га с ресурсами торфа порядка 7.6 млрд. тонн (40% влаги). Однако основные ресурсы торфа – прогнозные (88.4%) (Ерцев, 2004). Это требует проведения соответствующих исследований и реальной оценки запасов торфа в Республике Коми.

В XX веке торф использовали в промышленных масштабах в качестве топливно-энергетического ресурса (содержит до 65% углерода), теплоизоляционного материала, в сельском хозяйстве – для повышения почвенного плодородия. Использование торфа непосредственно в качестве органического удобрения – исторически сложившаяся практика, особенно в северных регионах. Торф содержит значительный запас органического вещества с высокой долей углерода и азота, хорошо

удерживает влагу, долго сохраняет питательные вещества и биологически активные компоненты, имеет пористую структуру, является средой обитания грибов и бактерий, участвующих в процессах трансформации органических соединений и обеспечивающих доступность элементов питания для растений. Все эти свойства важны для бедных гумусом, малопродуктивных почв Севера. Этими качествами обладают не все виды торфов, а только низинные и переходные. Верховой торф (сфагновый), в силу значительной кислотности и низкого содержания в его составе азота и зольных элементов, малопригоден для этих целей.

Обобщение данных о распространении торфяных почв на территории Республики Коми свидетельствует, что общая площадь верховых болот составляет 4.5% ее площади (Атлас почв ..., 2010). Они занимают равнинные водоразделы, пологие склоны, понижения рельефа. Это наиболее крупные массивы сфагновых болот, с мощностью торфа 1–1.5 м и более (рис. 1). Как правило, верхняя толща (40–60 см) торфяной залежи верховых болот представлена сфагновым торфом, имеющим низкую степень разложения – 5–20%. Переработка такого торфа, выделение из него гумусовых препаратов малоэффективно ввиду их низкого содержания в исходном сырье. Такой торф можно использовать в строительстве. Известны изобретения строительных материалов на основе модифицированного торфяного сырья (верхового торфа низкой степени разложения) и вспененного полистирола, смеси для изготовления древесно-торфяных строительных материалов, композиции, содержащие в качестве связующего компонента портландцемент. Они могут найти применение при изготовлении плит, материалов для теплоизоляции жилых, промышленных зданий и промышленного оборудования.



Рис. 1. Верховые сфагновые болота, являющиеся истоками многих ручьев, малых рек и притоков крупных водных систем – Печоры и Вычегды. Фото Н. Н. Гончаровой.

Торфяная толща верхового болота, залегающая глубже 40–60 см от дневной поверхности, имеет среднюю и высокую степень разложения растительного материала (25–30% и более). В этой части торфяной залежи верховых болот торф может быть представлен как верховым, так и переходным, и низинным типами с более высоким качеством исходного сырья. Такой торф может давать значительный эффект при его переработке для нужд сельского хозяйства.

Наибольшее значение в качестве источников гуматов и гуминовых кислот имеют торфяные почвы (торфяная залежь) низинных болот (Грехова, 2015). Однако на территории республики они занимают всего 0.5% площади почвенного покрова (Атлас почв..., 2010). Низинные болота приурочены преимущественно к долинам рек, к притеррасным понижениям пойм. Низинные болота и их торфяные почвы являются естественными биогеохимическими барьерами на пути миграции поллютантов с почвенно-грунтовыми водами в направлении: водораздел → долины рек → реки → моря и океаны (Добровольский, 1991). Их мелиорация и последующее использование для добычи торфа неизбежно приведет к нарушению естественного гидрологического режима рек и водоемов, их масштабному загрязнению при аварийных ситуациях, сопровождающихся поступлением в окружающую среду значительных объемов поллютантов (нефть и нефтепродукты, тяжелые металлы, ПАУ и пр.).

Ввиду вышесказанного подходы к использованию торфяных ресурсов в промышленных целях должны быть очень взвешенными и включать экологические технологии рационального природопользования с наименьшими негативными последствиями для окружающей среды. В основу рационального природопользования торфяных ресурсов должен быть положен системный подход, позволяющий объективно оценивать динамику современных природных процессов в торфяно-болотных экосистемах в естественном состоянии и при антропогенном воздействии и разрабатывать сценарии оптимизации комплексного использования торфяных ресурсов с приоритетом экологической значимости (Инишева, 2003).

По классификации Б.В. Левинского (2000), гуминовые кислоты и гуматы из торфяного сырья входят в третью группу из четырех по качеству получаемой продукции и выходу сырья (20–30%), уступая лишь препаратам из качественных марок бурого угля. В этом плане в Республике Коми одним из наиболее перспективных источников гуминовых кислот можно считать ископаемые бурые угли. Республика располагает колоссальным разведанным запасом энергетических углей: Интинское месторождение – 1760 млн. тонн, Чернореченское месторождение – 851 млн. тонн (Organic..., 2019). Вследствие высокой зольности (20–45%) и сернистости использование бурых углей, как правило, ограничивается в качестве топлива для котельных и тепловых электростанций. Бурый уголь гораздо реже используют в качестве химического сырья, хотя доля полезных компонентов, таких как свободные гуминовые кислоты, может в них достигать 86%. Кроме того, бурый уголь богат битуминозными веществами, смолами, n-алканами и изоалканами, а также другими органическими компонентами (Organic..., 2019). Гуминовые кислоты, выделенные из такого сырья, характеризуются более высоким содержанием ароматических фрагментов (до 45–50%) и карбоксильных групп (до 14%), по сравнению с гуминовыми кислотами из верхового и низинного торфа (Исследование ... 2015). Гуминовые препараты из бурого угля могут быть более эффективны при использовании в качестве сорбентов тяжелых металлов (Изучение..., 2017), антирадикальных и антиоксидантных добавок (Антирадикальные..., 2019). Гуминовые препараты из бурых углей обладают биостимулирующими свойствами, которые положительно сказываются на всхожести семян, увеличении биомассы стеблей и корней продовольственных культур (Исследование..., 2015) Они могут быть использованы в качестве стимуляторов роста и развития ряда культур, в том числе применяемых в технологических схемах биологической рекультивации (Оценка..., 2018).

Следует отметить, что исходным сырьем для производства гуминовых препаратом могут быть также отходы добычи бурых углей и окисленные бурые угли (Исследование..., 2015), т.е. угли, изменившие свои свойства в результате воздействия кислорода и влаги. Такие угли не используют в промышленности, они образуют вместе с вскрышными породами внешние отвалы вокруг шахт (рис. 2).



Рис. 2. Шахтные отвалы. Фото Е. Н. Патовой.

Под отходы угледобывающего производства отводятся значительные площади земель, что приводит к созданию техногенных ландшафтов, непригодных в дальнейшем для хозяйственного использования и требующих проведения рекультивационных мероприятий. По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми (Государственный..., 2020), по сравнению с твердыми коммунальными отходами (0.306 млн. тонн), объемы отходов промышленности составляют порядка 36 млн. тонн. Основная их часть приходится на долю угольной

промышленности. В частности, на объектах ОАО «Шахта Интауголь» сосредоточено 8.53 млн. м³ отходов 5 класса опасности общей площадью 271.63 га. Шахтные отвалы представляют экологическую угрозу загрязнения атмосферы парниковыми и углеводородными газами, пылевыми частицами (зола), почвенного покрова и гидрологической сети – углем, органическими соединениями и тяжелыми металлами (Акулов, 2014; Патова, 2016). Организация промышленных установок по переработке окисленных бурых углей в местах их складирования будет способствовать реализации комплексного подхода по вторичному использованию промышленных отходов, ликвидации и рекультивации отвалов.

Ценным сырьем для производства гуматов могут стать отходы деревообрабатывающей промышленности. Складирование и накопление многотоннажных отходов (кора, щепа, опилки) предприятий лесодобычи и лесопереработки, особенно в черте населенных пунктов, приводит к серьезным экологическим проблемам как для населения, так и для окружающей среды (Исследование ..., 2018). Эта проблема существует во многих регионах, в том числе и в Республике Коми, где в результате многолетней деятельности предприятий деревообрабатывающей промышленности накоплены значительные объемы кородревесных отходов (КДО). В частности, на территории города Сыктывкара в районе м. Лесозавод расположен склад КДО (отвал), который уже является источником экологических проблем (рис. 3). На его территории происходит периодическое возгорание древесных остатков, создающее проблемы жителям города. Разложение органического материала в толще отвала является источником поступления парниковых газов в атмосферу. Размещение отвала в долине реки Сысолы может способствовать поступлению загрязняющих веществ в грунтовые, подземные воды, на территорию прилегающей поймы и в ее водоемы.



Рис. 3. Склад кородревесных отходов в местечке Лесозавод г. Сыктывкара. Фото Е. Н. Патовой.

В настоящее время в республике предприняты определенные меры для ликвидации свалки путем перевода КДО в биоэнергетический ресурс и производство пеллет. Однако специфика отходов (наличие минеральных включений) не позволяет в полном объеме использовать их в производственном цикле введенной в действие электростанции (м. Лесозавод) и сдерживает возможность их применения в производстве гранул и брикетов. Необходимы поиск и разработка технологий, позволяющих перевести накопленные кородревесные отходы в биоресурс, который можно применять в сельском хозяйстве в качестве агробιοудобрения (вместо химических удобрений), а также при проведении очистных работ при нефтеразливах (сорбенты и биосорбенты органических загрязнителей) и биологической рекультивации для повышения плодородия почв и грунтов.

Известно, что кору деревьев, опилки, щепу и прочие отходы деревообработки можно успешно применять для нужд агропромышленного комплекса (Мохирев, 2015). Кору и хвою при соответствующей переработке успешно используют в качестве кормовых добавок в рационе сельскохозяйственных

животных (Козина, 2013), опилки – в качестве подстилки на птицефабриках, животноводческих и птицефермах, с последующим использованием ее в качестве удобрения. Кородревесные отходы находят свое применение для мульчирования и удобрения почвы, приготовления искусственного грунта для теплично-парниковых хозяйств, биокомпоста для рекультивации почв (Анализ..., 2013). Разработана технология получения гуминовых веществ из коры сосны (Дудкин, 2016). Все это свидетельствует о перспективности проведения научных исследований, направленных на оценку возможностей использования КДО для производства гуминовых препаратов и других биологических продуктов (земляной смеси, биоудобрений, биосорбентов), которые могут быть использованы для повышения уровня плодородия почв и для решения экологических проблем региона.

Таким образом, в конце XX – начале XXI века с развитием технологий открылись новые перспективные направления использования гуматов и гуминовых кислот:

- ✓ в земледелии – в качестве мелиорантов и гуминовых удобрений для повышения плодородия почв и активаторов роста растений;
- ✓ в животноводстве – в качестве кормовой добавки на основе препаратов гуминовых кислот и их солей для скота и птицы;
- ✓ в медицине – в качестве БАДов, оказывающих положительный эффект на все системы жизнеобеспечения, в качестве основы лекарственных препаратов;
- ✓ в промышленности – гуминовые кислоты могут быть использованы в качестве сорбентов для очистки воды, загрязненных почв.

В Республике Коми перспективными источниками сырья для производства гуминовых препаратов следует считать торф, бурый уголь и отходы производства – кородревесные остатки. Однако использование торфяных ресурсов Республики Коми возможно только с применением комплексного подхода к разработке технологий переработки разнокачественного по составу торфа, использования инновационных, причиняющих наименьший ущерб для окружающей среды технологий разработки торфяных месторождений. Предпринимателям малого и среднего бизнеса, которые будут заинтересованы в развитии таких производств, необходимо понимание, что любое, даже самое незначительное, вмешательство в болотные системы будет иметь отрицательный отклик в экологической стабильности гидрологической сети региона.

Учитывая слабую изученность торфяных ресурсов Республики Коми, необходимы: предварительная оценка их качественного и количественного состава как источников гуматов и гуминовых удобрений; оценка допустимых, экологически безопасных для природной среды республики объемов добычи и переработки торфа; подбор оптимальных с точки зрения экологии и промышленного производства болотных массивов в качестве источника торфа; проведение научно-исследовательских работ по выделению гуматов и гуминовых кислот из разных типов торфа, изучению их свойств и возможности использования в сельскохозяйственном производстве. В этой связи использование в качестве сырья для гуминовых кислот бурого угля и кородревесных остатков, с нашей точки зрения, является более приоритетным направлением. Гуминовые препараты, получаемые из бурых углей, не уступают по своим характеристикам препаратам из торфа, а разработка технологий переработки кородревесных остатков позволит получить не только препараты на основе гуминовых кислот, но и, возможно, серию биотехнологических продуктов, которые будут востребованы в качестве мелиорантов и биокомпостов для целей повышения уровня плодородия почв агроэкосистем и техногенно нарушенных ландшафтов. В любом случае, одновременно будет реализована задача вторичного использования промышленных отходов региона и рекультивации угольных отвалов. Реализация такого направления будет иметь положительные экономические и социальные последствия для многих районов Республики Коми, включая арктические – Воркутинский и Интинский, где накоплены значительные объемы отходов угледобывающих предприятий.

В решении этих проблем значимую роль может сыграть научный потенциал Федерального исследовательского центра «Коми научный центр УрО РАН». В частности, Институт биологии ФИЦ Коми НИЦ УрО РАН имеет признанную научную школу с более чем 30-летним опытом работы в области изучения структуры и свойств гумусовых веществ (Лаптева, 2016). Имеющаяся аналитическая база позволяет успешно решать задачи анализа структурно-функционального состава гумусовых веществ (Лодыгин, 2014; Василевич, 2017; Molecular ..., 2018; Vasilevich, 2018; Lodygin, 2020), оценки особенностей их строения и свойств, в том числе в качестве природных сорбентов,

дезактиваторов тяжелых металлов (Комплексообразование ..., 2014; Complexation..., 2020), полициклических ароматических углеводородов (Polycyclic..., 2019; Gabov, 2020) и других загрязнителей, оценки влияния удобрений на плодородие почв и их здоровье (качество) (Влияние органических..., 2019; Влияние различных..., 2020).

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследование выполнено при финансовой поддержке госбюджетной темы Института биологии ФИЦ КомиНЦ УрО РАН № 122040600023-8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астров, В.Ю. Миграции морских рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1982. – 230 с.
2. Булатов, М.И. Калинин, И.Г. Практическое руководство по фотометрическим методам. – Ленинград, 1986. – 432 с.
 1. Акулов, А.О. Влияние угольной промышленности на окружающую среду и перспективы развития по модели декаплинга // Регион: экономика и социология. – 2014. – №1(81). – С. 272–288.
 2. Антирадикальные свойства гуминовых веществ из бурого угля и торфа / С.Л. Хилько, Р.А. Макарова, Р.Г. Семенова, М.И. Рогатко, О.И. Невечеря // Вестник ТвГУ. Серия «Химия». – 2019. – № 3(37). – С. 72–78.
 3. Аринжанов, А.Е., Мирошникова, Е.П., Ребезов, М.Б. Перспективы использования гуминовых веществ // Синергия: электронный научно-практический журнал. – 2017. – №1. – 5 с.
 4. Атлас почв Республики Коми / под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоной. – Сыктывкар, 2010. – 356 с.
 5. Безуглова, О.С., Полиенко, Е.А., Горовцов, А.В. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016а. – №4 (60). – С. 11–14.
 6. Безуглова, О.С., Зинченко, В.Е. Применение гуминовых препаратов в животноводстве (обзор) // Достижения науки и техники АПК. – 2016б. – Т.30, №2. – С. 89–93.
 7. Биологическая активность гуминовых веществ: перспективы и проблемы применения в медицине / И.А. Савченко, И.Н. Корнеева, Е.А. Лукша, К.К. Пасечник // МедиАль. – 2019. – №1(23). – С. 54–60.
 8. Василевич, Р.С., Безносиков, В.А. Влияние изменения климата в голоцене на профильное распределение гумусовых веществ бугристых торфяников лесотундры // Почвоведение. – 2017. – № 11. – С. 1312–1324.
 9. Васильев, А.А. Значение, теория и практика использования препаратов на основе гуминовых кислот // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2018. – №2. – С. 3–5.
 10. Ерцев, Г.Н., Баулина, О.А. Состояние и использование торфяных ресурсов Республики Коми // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России. Т. 2. Геологическое строение, геодинамика. Магматизм и метаморфизм. Твердые горючие ископаемые. Рудные и нерудные полезные ископаемые. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – С. 163–166.
 11. Влияние гуминовых препаратов на ферментативную активность почвы при выращивании отдельных культур / Г.В. Наумова, Н.Л. Макарова, Н.А. Жмакова, Т.Ф. Овчинникова // Экологический вестник северного Кавказа. – 2019. – № 2. – С. 19–23.
 12. Влияние органических удобрений на структуру и состав почвенных микробных сообществ в агроценозах средней тайги (на примере Республики Коми) / Е.М. Лаптева, Ю.А. Виноградова, С.И. Лоскутов, Я.В. Пухальский, Е.М. Перминова, В.А. Ковалева, Н.Т. Чеботарев // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – №3. – С. 149–156.
 13. Влияние различных систем удобрений на микробную биомассу и комплекс культивируемых микромицетов дерново-подзолистой почвы в подзоне средней тайги / Е.М. Лаптева, В.А. Ковалева, Ю.А. Виноградова, Е.М. Перминова, Г.Я. Елькина, Н.Т. Чеботарев // Агрехимический вестник. – 2019. – № 6. – С. 21–26.
 14. Гильманова, М.В., Грехова, И.В. Оценка применения гуминовых препаратов для биологической рекультивации // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 1. – С. 6–12.

15. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Коми за 2019 год [Электронный ресурс] –<http://gov.rkomi.ru/right/gosdokl>.
16. Грехова, И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – № 1. – С. 87–90.
17. Динамика содержания органического вещества в нефтезагрязненной почве в присутствии гуминового препарата и препарата «Мелафен» / Ю.А. Игнатъев, Э.Р. Зайнулгабидинов, А.М. Петров, Р.Э. Хабибуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – №6. – С. 149–151.
18. Добровольский, Г.В. Генезис, эволюция и охрана почвенного покрова пойм Нечерноземной зоны РСФСР // Научные основы оптимизации и воспроизводства плодородия аллювиальных почв Нечерноземной зоны РСФСР. – Москва, 1991. – С. 3–14.
19. Дудкин, Д.В., Федяева, И.М. Способ гумификации растительного сырья // Патент № 2581531 от 24.03.2016.
20. Изучение сорбции катионов марганца модифицированными гуминовыми кислотами бурых углей / С.И. Жеребцов, Н.В. Малышенко, Л.В. Брюховецкая, З.Р. Исмагилов // Кокс и химия. – 2017. – № 11. – С. 43–48.
21. Инишева, Л.И., Маслов, С.Г. Концепция рационального использования торфяных ресурсов России // Химия растительного сырья. – 2003. – №3. – С. 5–10.
22. Исследование свойств и микробиологического состава кородревесных отходов короотвала г. Краснокамск / А.Ю. Максимов, Ю.Г. Максимова, А.В. Шилова, О.В. Колесова, Дж. Симонетти // Вестник ПНИПУ. – 2018. – №4. – С.98–112.
23. Исследование состава и свойств гуминовых кислот природного и механохимически окисленного бурого угля / А.В. Савельева, А.А. Иванов, Н.В. Юдина, О.И. Ломовский // Химия твердого топлива. – 2015. – № 4. – С. 3–7.
24. Каргин, В.И., Камалихин, В.Е., Захаркина, Р.А. Изменение фотосинтетической деятельности посевов ячменя в зависимости от сроков внесения био- и гуминовых препаратов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С. 52–57.
25. Касатиков, В.А., Титов, И.Н. Влияние гуминовых препаратов на детоксикацию тяжелых металлов в дерново-подзолистой почве // Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. – 2019. – С. 228–230.
26. Козина, Е.А., Табаков, Н.А. Применение кормовой добавки из отходов переработки леса в рационах лактирующих коров // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 3. – С. 116–120.
27. Комплексообразование ионов ртути (II) с гуминовыми кислотами тундровых почв / Р.С. Василевич, В.А. Безносиков, Е.Д. Лодыгин, Б.М. Кондратенко // Почвоведение. – 2014. – № 3. – С. 283–294.
28. Корсаков, К.В. Влияние препарата гуминовых кислот на выводимость инкубационных яиц и качество выведенного молодняка // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2018. – № 4. – С. 27–30.
29. Куликова, Н.А., Филиппова, О.И. Защитное действие гуминовых веществ по отношению к проросткам пшеницы в условиях неблагоприятных температур // Агрехимический вестник. – 2018. – № 2. – С. 33–37.
30. Лаптева, Е.М., Безносиков, В.А., Шамрикова Е.В. Почвы и почвенные ресурсы Республики Коми: этапы исследований, итоги и перспективы // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2016. – №3(27). – С. 23–34.
31. Левинский, Б.В. Все о гуматах. – Иркутск, 2000. – 71 с.
32. Лодыгин, Е.Д., Безносиков, В.А., Василевич, Р.С. Молекулярный состав гумусовых веществ тундровых почв (¹³C-ЯМР-спектроскопия) // Почвоведение. – 2014. – № 5. – С. 546–552.
33. Малхасян, А.Б., Нефедова, А.Н. Урожайность, качество и сохранность корнеплодов столовой моркови при применении гуминовых препаратов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №1. – С. 27–32.
34. Мохирев, А.П., Безруких, Ю.А., Межведев, С.О. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. – 2015. – №2, ч.2. – 13 с.

35. Наими, О. И. Гуминовые препараты: свойства, источники и промышленное получение (Обзор) // Аллея Науки. – 2018. – №8(24). – 11 с.
36. Обзор рынка гуминовых удобрений в России и мире. 2 издание. – Москва, 2018. – 112 с.
37. Оценка влияния структурно-группового состава гуминовых кислот бурых углей на их биологическую активность в условиях техногенных ландшафтов / Д.А. Соколов, С.Л. Добрянская, В.А. Андроханов, С.Ю. Клековкин, И.Н. Госсен, С.И. Жеребцов, Н.В. Мальшенко, К.С. Вотолин, Ж. Дугаржаев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – № 5. – С.90–99.
38. Патова, Е.Н., Кулюгина, Е.Е., Денева С.В. Процессы естественного восстановления почв и растительного покрова на отработанном угольном карьере (Большеземельская тундра) // Экология. – 2016. – №3. – С. 173–179.
39. Патрикеев, Е.С., Янчас, Ю.П. Влияние гуминовых удобрений на подвижность тяжелых металлов в почве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 6. – С. 6–9.
40. Поволоцкая, Ю.С. Краткий обзор гуминовых препаратов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5(1). – С. 37–40.
41. Полуянова, И.Е. Биологическая активность гуминовых веществ, получаемых из торфа, и возможности их использования в лечебной практике // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. – 2017. – № 4. – С. 114–122.
42. Пукальчик, М.А., Терехова, В.А. Экотоксикологическая оценка городских почв и детоксицирующего эффекта нанокпозиционного препарата // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. – 2012. – № 4. – С. 26–31.
43. Степанов, А.А., Якименко, О.С. Ремедиация загрязненных городских почв с применением гуминовых препаратов // Живые и биокосные системы. – 2016. – № 18. – 11 с.
44. Анализ технологических аспектов образования отходов на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности / О.Н. Курило, Ю.В. Куликова, Я.И. Вайсман, Е.С. Ширинкина // Вестник ПНИПУ. Урбанистика. – 2013. – № 4. – С. 97–108.
45. Complexation of lead and cadmium ions with humic acids from arctic peat soils / E.D. Lodygin, I.I. Alekseev, R.S. Vasilevich, E.V. Abakumov // Environmental Research. – 2020. – Vol. 191. – P. 110058.
46. Determination of yield stability in advanced potato cultivars as affected by water deficit and potassium humate in Ardabil region, Iran / D. Hassanpanah, E. Gurbanov, A. Gadimov, R. Shahrairi // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2008. – Vol. 10, N. 10. – P. 1354–1359.
47. Gabov, D.N., Yakovleva, Ye.V., Vasilevich, R.S. Vertical distribution of PAHs during the evolution of permafrost peatlands of the European arctic zone // Applied Geochemistry. – 2020. – Vol. 123. – 104790.
48. Islam, K.M.S., Schuhmacher, A., Gropp, J.M. Humic acid substances in animal agriculture // Pakistan J. Nutr. – 2005. – N 4 (3). – P. 126–134.
49. Lodygin, E., Vasilevich, R. Environmental aspects of molecular composition of humic substances from soils of northeastern European Russia // Polish Polar Research. – 2020. – Vol. 41. – N 2. – P. 115–135.
50. Molecular composition of raw peat and humic substances from permafrost peat soils of European Northeast Russia as climate change markers / R. Vasilevich, E. Lodygin, V. Beznosikov, E. Abakumov // Science of the Total Environment. – 2018. – Vol. 615. – P. 1229–1238.
51. Organic geochemistry of the Pechora basin coal and hypercoal as a perspective product of coal chemistry / N.S. Burdelnaya, D.A. Bushnev, O.V. Valyaeva, I.N. Burtsev, D.V. Kuzmin, A.A. Derevesnikova // Vestnik IG Komi SC UB RAS. – 2019. – N 10.
52. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Peat Mounds of the Permafrost Zone / D.N. Gabov, Ye.V. Yakovleva, R.S. Vasilevich, O.L. Kuznetsov, V.A. Beznosikov // Eurasian Soil Science. – 2019. – Vol. 52, N. 9. – P. 1038–1050.
53. Vasilevich, R., Lodygin, E., Abakumov, E. Molecular composition of humic substances isolated from permafrost peat soils of the eastern European Arctic // Polish Polar Research. – 2018. – Vol. 39, N 4. – P. 481–503.

USE OF PEAT AND WASTE OF WOOD PROCESSING ENTERPRISES FOR THE PRODUCTION OF HUMIC PREPARATIONS

¹Lapteva Elena Morisovna, Ph.D. biol. Sciences, Head of Department

²Vasilevich Roman Sergeevich, Ph.D. biol. Sciences, Senior Researcher

³Lodygin Evgeniy Dmitrievich, Doctor of Biol. Sci., Leading Researcher

^{1,2,3}Federal Research Center "Komi Scientific Center of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences",
Syktyvkar, Russia, e-mail: ³lodigin@ib.komisc.ru

The paper provides a review of innovative products usability for the complex processing of carbonaceous materials (humic preparations). The possibility of their usability in agriculture is shown to increase soil fertility, to stimulate the growth and progression of food-producing animals, in medical industry - as nutraceuticals, in ecology - for remediation and reclamation of soils contaminated with organic and inorganic pollutants. It is noted that the development of production technologies of humic preparations from the waste of the coal and wood industries is one of the most promising.

УДК 65

ПРИРОДОСООБРАЗНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НООСФЕРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

¹Меркулов Александр Алексеевич, канд. техн. наук, начальник технопарка

²Протопопов Александр Иванович, индивидуальный предприниматель

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: a.merkulov@nbics.net

²Индивидуальный предприниматель, Новосибирск, Россия, e-mail: aip0707@mail.ru

На основании принципа устойчивого развития, сформулированного выдающимся советским философом, математиком, конструктором систем общественного управления П.Г. Кузнецовым: «Общество, способное использовать идеи, появляющиеся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества в целом и использующее рост возможностей общества как целого для формирования индивидуума, способного генерировать новые идеи, – будет обладать наиболее быстрым темпом роста возможностей». Рассматриваются теоретические и практические вопросы, природосообразная технология организации ноосферных предприятий.

Миллиарды лет на нашей планете протекает процесс жизни. Принципиальной особенностью этого процесса является то, что состояние его развития преобладает над состоянием деградации. (Состояние развития – это такое состояние процесса жизни, когда его полезная мощность на каждом преобразовательном цикле возрастает относительно входящего потока мощности за счёт ускоренного оборота полезной мощности.)

Доминирование состояний развития над состояниями деградации в живой природе регулировалось действием психизма растений и нервной деятельностью более совершенных организмов, обеспечивавших естественную саморегуляцию биоценозов и экологических систем [1].

Появление человека обусловило появление нового регулятора, определяющего соотношение состояний развития и деградации в живом веществе планеты. Таким регулятором стала умственная

деятельность человека, обусловившая появление техногенного фактора, разрушающего саморегуляцию биосферы.

Одним из первых на это обстоятельство обратил внимание В.И. Вернадский и заявил о неизбежности формирования ноосферы, которую он представлял как биосферу, устойчивость развития которой определяется не естественной саморегуляцией живого вещества, а разумной деятельностью человека[2].

Кстати, из этого определения следует, что разумной следует считать такую деятельность человека, которая обеспечивает устойчивость развития живой природы (в том числе и устойчивость развития сообщества людей). То есть деятельность, обеспечивающую непрерывность роста полезной мощности биосферы Земли относительно мощности её потерь, при условии неизменности потока энергии, получаемой биосферой из космоса.

В подтверждение сказанного следует обратить внимание на то, что человек, представляя собой живую систему, потребляет из окружающей среды энергию, достаточную для генерации всего лишь 100 ватт мощности, а своей осознанной деятельностью (например, создавая электростанции) обуславливает появление энергии, достаточной для генерации мощности в сотни МВт.

Иными словами, разумная деятельность человека – это деятельность, обеспечивающая бесконечность роста жизнеобеспечивающего потенциала планеты.

Однако, современное человечество нарастающим темпом проедает жизнеобеспечивающий ресурс планеты, формировавшийся многие миллиарды лет, поскольку рост полезной мощности антропосферы происходит преимущественно за счёт вовлечения в производственную деятельность дополнительных ископаемых ресурсов, а не за счёт роста эффективности производственных процессов.

Следствием такого положения дел является обострение борьбы транснациональных экономических систем за жизнеобеспечивающие ресурсы, жертвами которой, в конечном итоге, становимся мы с вами.

Отсюда, важнейшей задачей НБИКС технологий, в секторе социогуманитарных наук, является задача предъявления обществу организационной технологии, позволяющей реализовать устойчивое доминирование состояния развития общества над состоянием деградации [3]. Или, иными словами, предъявить обществу организационную технологию, позволяющую обеспечить рост полезной мощности биосферы относительно постоянного потока энергии, поступающего в биосферу из космоса не за счет вовлечения новых ископаемых ресурсов, а за счёт разумной деятельности людей.

Для предъявления решения потребуется определить термин «польза» как всякую реальность, обуславливающую состояние развития живого вещества, и термин «труд», как всякую осознанную деятельность человека, субъективно направленную на получение пользы .

Исходя из этих определений, можно утверждать, что рост полезной мощности биосферы нашей планеты обусловлен полезной деятельностью людей. То есть, рост жизнеобеспечивающего потенциала планеты должен обеспечиваться растущим доминированием полезных результатов труда над результатами деструктивной деятельности человека.

Таким образом, функцией природосообразной организационной технологии является генерация пользы, а задача организаторов ноосферного взаимодействия людей сводится к тому, чтобы пользой становился результат всякой осознанной деятельности человека.

Единственным жизнеобеспечивающим ресурсом, которым человек пользуется, не затрачивая трудовых усилий, является воздух. Все остальные предметы нашего потребления - это результат производственной деятельности. В основе прочих общественных взаимодействий тоже лежат производственные отношения. Поэтому ноосфера начинается с ноосферного производства, то есть с производственных процессов, в рамках которых результат труда каждого участника является полезным.

Технология организации такого производства называется Делократией, что в переводе означает «власть пользы» [4]. Принципиальным её отличием от прочих известных оргтехнологий является то, что она автоматически и адекватно поощряет каждое полезное действие участников производственного процесса и автоматически адекватно наказывает их за каждую ошибку. То есть результатом деятельности участников Делократизированного производства не может быть что-либо иное, кроме пользы.

Такая способность позволяет Делократии обеспечить непрерывный рост эффективности Делократизированных предприятий, а значит и непрерывный рост их доходности, освобождает руководителей от основного объёма операционной деятельности, связанной с процессом управления, превращает падающую экономику в фактор производственного роста, допускает формирование прибыли только из тех доходов, которые являются следствием полезной деятельности, ликвидирует экономическую основу коррупции, разрешает противоречие между собственником и наемным персоналом, то есть между трудом и капиталом.

Большинство указанных эффектов подтверждены практикой, а каждый из них вызывает шлейф востребованных социально значимых последствий.

Человек – продукт реального мира. Он, как и человеческое сообщество в целом, подчинен законам природы, в основе которых лежат законы сохранения и превращения вещества-энергии. Всякое истинное, а не внешнее природоподобие – это, по сути, научное знание, полученное в результате исследования окружающего нас мира.

Эффекты Делократии обусловлены использованием при организации производственных процессов теории развития и совершенствования живого вещества, основанной на законах сохранения и взаимопревращения вещества-энергии.

Прежде всего, Делократия рассматривает производственную систему как систему живого вещества, характеризующуюся основными параметрами живых систем, которые отвечают на вопросы «зачем?», «что?», «где?», «когда?», «почему?», «сколько?» и «как?»

Отвечая на вопрос «зачем?», мы формулируем функцию производственной системы.

Отвечая на вопросы «что?», «где?», «когда?», мы описываем структуру, то есть элементы производственного процесса и их связи, позволяющие реализовать заданную функцию в заданном объёме.

Отвечая на вопрос «почему?», мы объясняем, что позволяет и что побуждает людей участвовать в данном производственном процессе. То есть устанавливаем квалификацию и формируем мотивацию участников производства.

Отвечая на вопрос «сколько?», мы рассчитываем количество ресурсов, необходимых для реализации функции производственной системы.

Отвечая на вопрос «как?», мы описываем технологии, позволяющие получить заданный результат.

В том случае, если ответы были правильными, мы получим нужную нам полезную мощность производственной системы, запланированную мощность потерь и запланированное ускорение оборота полезной мощности.

Основные параметры ноосферного производства выражаются в измеримых величинах. Наличие мер позволяет использовать для конструирования и анализа производственного процесса математику, в полном объёме цифровизировать производственный процесс и, таким образом, обеспечить исчерпывающий контроль каждого участника процесса и каждого ресурса по всем нужным организатору производства показателям в режиме текущего времени.

Измеримость перечисленных параметров позволяет автоматизировать расчет полезной мощности и мощности потерь, КПД системы относительно входящего потока мощности и динамику состояния развития.

По сути, основные параметры системы живого вещества являются чек-контролем заданного состояния производственной системы.

Структура ноосферных предприятий проектируется по аналогии со структурой процесс-систем живой природы.

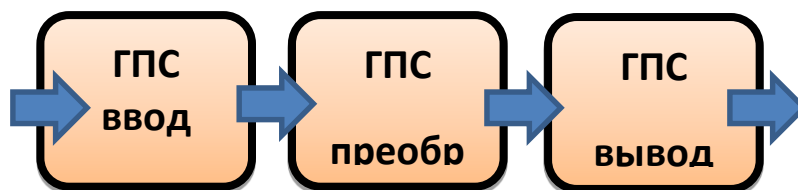


Рис. 1. Структура процесс-систем неживой природы.

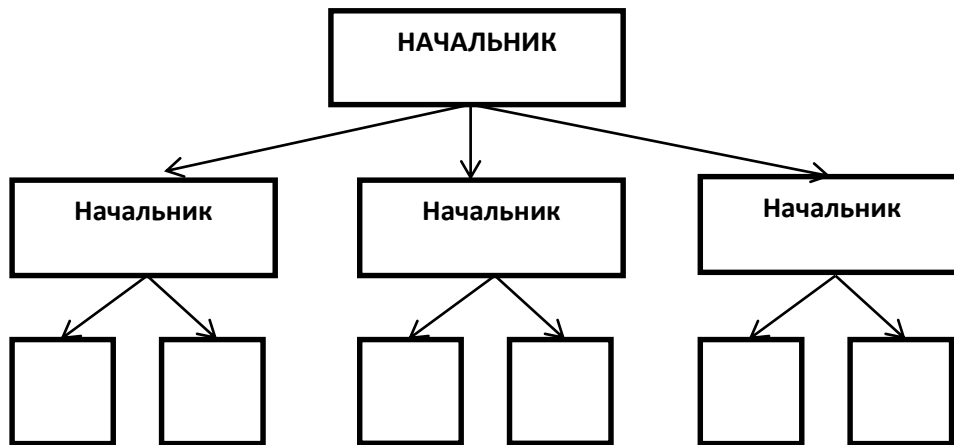


Рис. 2. Структура традиционно организованных производственных систем.

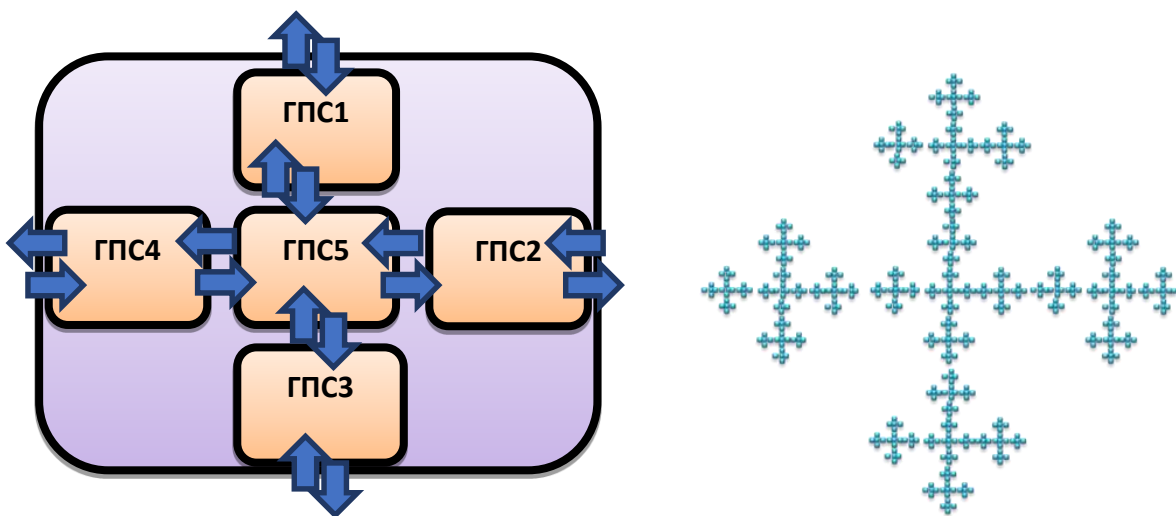


Рис. 3. Структура процесс-систем живой природы.

Структура процесс-систем неживой природы состоит из главных подсистем ввода, преобразования и вывода преобразованного ресурса (рис. 1).

Структура традиционно организованной производственной системы, представляет собой организационно-управленческую иерархию, которая М. Вебером была названа рациональной бюрократией (рис. 2);

Структура процесс-систем живой природы представляет собой крестматричный фрактал. Помимо главных подсистем ввода, преобразования и вывода в ней присутствуют главная организующая подсистема и главная подсистема обеспечения (рис. 3).

Как видим, традиционная организация общественных систем (рис. 2) не имеет ничего общего с естественной организацией живой природы (рис. 3) и обуславливает концентрацию организационно-управленческих полномочий в руках высшего иерарха, что естественным образом исключает из организационно-управленческих процессов интеллектуальный потенциал персонала и является естественной основой коррупции. Поэтому коррупция как и прочие издержки бюрократической организации в условиях традиционной организации производственных и прочих общественных отношений неизбежна.

Крестматричная фрактальная структура природосообразной организации производства позволяет разделить организационные и управленческие функции персонала. В условиях Делократии организационная функция рассматривается как деятельность, направленная на создание и изменение подсистем производства с заданной функцией. А управленческая деятельность рассматривается как деятельность, направленная на поддержание параметров этих подсистем, обуславливающих заданную полезную мощность и заданную эффективность производственной системы. При этом организационные функции закреплены исключительно за организационными подсистемами, существующими на каждом уровне градации производственной системы, а управленческими функциями

наделены все без исключения участники производственного процесса в соответствии с их функцией в процессе производства.

В силу сказанного производственный процесс реализуется под общим организационным началом, но управление производством приобретает полицентричность, что позволяет его участникам в каждом конкретном случае самостоятельно принимать наиболее эффективные решения. Таким образом, благодаря природоподобной структуре предприятия в производственный процесс вовлекается интеллектуальный потенциал всего персонала, что и обеспечивает непрерывность роста эффективности производства и доходности предприятия.

Взаимодействие участников ноосферного производства обеспечивается работой внутрипроизводственного рынка полезных результатов труда, когда всякий результат технологического, управленческого или организационного труда передается потребителям этого результата на условиях купли-продажи, регулируемых внутрипроизводственными договорами, что воспроизводит принцип обмена веществ в живой природе. Это заставляет участников производственного процесса, как и участников биоценоза, приносить пользу живой системе, в рамках которой они существуют. Как биоценоз стремится ликвидировать или заблокировать действие паразитарных элементов, так и внутрипроизводственный рынок полезных результатов труда исключает взаимодействие с участниками, не приносящими пользы, ведь никто не хочет платить за ненужный продукт труда и тем более за результат разгильдяйства.

Организация внутрипроизводственного рынка тоже обеспечивается за счёт природосообразной структуры ноосферного производства.

Внутрипроизводственный рынок превращает каждого участника ноосферного производства в предпринимателя. А это требует (в рамках внутрипроизводственной системы организации финансов) наличия расчётных счетов для структурных подразделений и лицевых счетов персонала. Природоподобная крестматричная, фрактальная структура

Делократизированного предприятия позволяет решить эту задачу и создать систему учета, обеспечивающую абсолютный контроль движения финансовых и ресурсных потоков в режиме текущего времени.

Сегодня это можно сделать, если будем использовать современные методы и подходы к автоматизации предприятия, которые не только существенно ускоряют логистику, но и сами являются природосообразными [5, 6]

Выводы [7]:

1. ноосферное производство имеет природосообразную крестматричную фрактальную структуру;

2. способность ноосферного предприятия совершать работу (т.е. потенциальная энергия предприятия) равна сумме интеллектуальных и творческих потенциалов всех участников производственного процесса;

3. главным ресурсом ноосферного предприятия являются постоянно растущие знания и квалификация персонала;

4. организационная технология ноосферного производства представляет собой внутрипроизводственный рынок полезных результатов труда, в условиях которого персонал превращается в предпринимателей, получающих доход только от продажи полезного результата труда, а также прибыль, представляющую собой инвариант генерируемой персоналом пользы.

5. Результатом совокупного действия перечисленных параметров является непрерывный рост полезной мощности ноосферного производства относительно потребляемого потока мощности и её ускоренный оборот, то есть устойчивость состояния развития ноосферного производства.

Исходя из сказанного, можно утверждать, что устойчивость развития общественного производства и в целом общественных систем обуславливается распространением ноосферных предприятий.

Природосообразная технология организации ноосферного производства подчиняет его участников не человеку-бюрократу, а полезному результату труда-пользе (отсюда и название оргтехнологии) и таким образом обуславливает реализацию социальной функции ноосферного производства – формирование человека-созидателя, который генерирует и реализует идеи направленные на рост возможностей общества.

Одновременно Природосообразная организационная технология ноосферного производства заставляет производственную систему использовать свои растущие возможности на создание условий, обеспечивающих рост возможностей её персонала.

Таким образом через ноосферную организацию производства реализуется главный принцип устойчивого развития, сформулированный выдающим советским философом, математиком, конструктором систем общественного управления П.Г. Кузнецовым: «Общество, способное использовать идеи, появляющиеся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества в целом и использующее рост возможностей общества как целого для формирования индивидуума, способного генерировать новые идеи, - будет обладать наиболее быстрым темпом роста возможностей.» [8]

Будет кстати обратить внимание на то, что этот принцип нашёл своё отражение в замечательном высказывании нашего президента: «Родина начинается с человека!»

Природосообразная технология организации ноосферного производственного взаимодействия является механизмом реализации мыслей наших выдающихся соотечественников.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [9,10] с использованием технологии синтеза облика организаций [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков Б. Е. Избранные труды. Т. 1. На пути к науке устойчивого развития Жизни. – М.: РАЕН, 2020. – 352 с.
2. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989. – 261 с.
3. Проект указа Президента Российской Федерации от 14.07.2022 г. "О Стратегии развития природоподобных (конвергентных) технологий" // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://regulation.gov.ru/projects#npa=128578> (дата обращения 17.10.2022)
4. Мухин, Ю.И. Законы власти и управления людьми. – М.: Крымский мост – 9д Форум, 2008. 558 с.
5. Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е.В., Яфасов А.Я. Технология синтеза виртуальной рабочей среды для гетерогенных территориально-распределенных коллективов Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 62. С. 95-103.
6. Кострикова Н.А., Меркулов А.А., Яфасов А.Я. Технология синтеза распределенных интеллектуальных систем управления как инструмент устойчивого развития территорий и сложных объектов. Морские интеллектуальные технологии. 2017. № 3-1 (37). с. 135-141.
7. Протопопов А.И. Делократия – власть пользы (Часть I) – Новосибирск.: Изд-во РКО, 2020. – 198 с.:
8. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: Научные основы проектирования в системе природа–общество–человек Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна». 2001- 604 с.
9. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022
10. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).
11. Меркулов А.А. Синтез облика организации на основе комбинированных подходов и моделей. Информатизация и связь. 2019. № 3. с. 26-32.

LAW NATURAL TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF NOOSPHERIC ENTERPRISES

¹Merkulov Alexander Alekseevich, Candidate of Technical Sciences,
Head of the KSTU Technopark

²Protopopov Alexander Ivanovich, individual entrepreneur

¹Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a.merkulov@nbics.net

²Individual entrepreneur, Novosibirsk, Russia, e-mail: aip0707@mail.ru

In the work on the basis of the principle of sustainable development formulated by the outstanding Soviet philosopher, mathematician, designer of public administration systems P.G. Kuznetsov: "A society that is able to use ideas that appear in the consciousness of an individual individual to increase the capabilities of society as a whole and uses the growth of the capabilities of society as a whole to form an individual capable of generating new ideas, - will have the fastest growth rate of opportunities theoretical and practical issues of Law natural technology of organization of noospheric enterprises are considered.

УДК 351.759.6

ПРИОРИТЕТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ НА ДОЛГОСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ

Шамаева Екатерина Федоровна, канд. техн. наук, доцент, ведущий специалист
Центра проектирования устойчивого развития институтов гражданского общества

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», Москва, Россия,
e-mail: shamaeva.dubna@gmail.com

На основании учета неразрывной связи между безопасностью и развитием общества, государства, региона, вытекающего из понимания безопасности как хроноцелостного процесса обеспечения сохранения системы, предлагается применение подхода к описанию функционирования и прогнозированию изменения социально-экономических систем, основанного на законе природы – законе сохранения мощности. Приведены примеры применения данного подхода, сделаны выводы о его возможностях, ограничениях и перспективах.

Еще совсем недавно утверждалось, что никто и ничто не угрожает нашей стране. Теперь многие эксперты приходят к выводу, что это ложное утверждение.

Проблема обеспечения безопасности и развития – сверхактуальна.

Как сегодня в сложившейся сложной и нелинейной ситуации правильно выделить приоритеты и обеспечить безопасность и устойчивое развитие страны на долгосрочную перспективу?

Понятия безопасность и развитие обоснованно связаны, поскольку безопасность **есть не «замороженное состояние»**, есть не вещь и не предмет, а процесс. Когда стратегическая цель определяется как сохранение системы, то обеспечить безопасность возможно, если обеспечивается хроноцелостный процесс сохранения развития, как в текущее время, так и в длительной перспективе. Сохранить систему без ее развития принципиально невозможно.

Иными словами, безопасность можно определить как баланс между тем, что нужно сохранить, и тем, что нужно изменить, чтобы обеспечить развитие.

Проблема заключается в том, как количественно измеримыми показателями оценить качественный характер произошедших изменений; научиться оценивать безопасность и развитие страны не субъективно, а на законной основе, на основе объективных измерителей, устанавливающих взаимосвязь между, природными, социальными и экономическими явлениями.

Почему это так важно? Такая постановка проблемы дает возможность «увидеть» ближайшее и отдаленное будущее страны и мира и на этой основе выстраивать тактические и стратегические планы безопасности и развития государства и страны в целом.

Анализ материалов, посвященных оценке глобальных тенденций развития Человечества до 2050 года (например, [1]), показывает, что все стратегические оценки сделаны не в денежных измерителях, а на основе физически измеримых величин (тонны условного топлива, Вт/км², кВт).

Мировые аналитические агентства и ведущие эксперты называют три основные причины деградации и неспособности изменить ситуацию:

1. Неумение правильно оценивать ситуацию в стране и мире;
2. Неумение правильно формулировать цели страны и увязывать их с ресурсами и ростом возможностей;
3. Неумение строить стратегические планы безопасности и развития.

Все названные причины напрямую связаны с необходимостью использования объективных измерителей и законов для оценки безопасности.

Практика имеет огромную статистическую базу различных показателей. Казалось бы, есть «все». Комплексно обработай показатели, выбери существенные и все в порядке. Так и поступают системные аналитики.

В результате комплексной обработки выделяются показатели, с хорошим приближением описывающие существующую динамику изменений. Однако не всякое изменение можно назвать развитием!

Из того факта, что из множества статистических показателей выделены те, которые хорошо описывают существующую динамику (как правило, плохо согласующуюся с условиями развития) абсолютно не следует, что эти показатели и являются теми, которые необходимы для анализа угроз безопасности и проектирования развития страны.

При этом использование физико-экономических показателей, представленных, например, в единицах мощности, позволило выявить следующее: крупные войны связаны с точками пересечений мощностей различных государств, расцвет держав связан с ростом мощности; упадок – с убыванием. Понимая под критическим периодом время до возможного пересечения мощностей, еще в 1982 году профессором Большаковым сделан прогноз [2, с. 13-68] критического периода в отношениях СССР-США (рис. 1).



Рис. 1. Графическое представление приближения к критическому периоду отношений СССР-США/

Очевидно, что расстояние до критического периода является управляемой величиной и зависит от умения управлять темпами роста мощности страны. Проведенные расчеты показали, что с 1950 по 1980 годы расстояние до критического периода монотонно сокращалось со 110 лет в 1959 году до 5 лет в 1982 г. В 1991 году критический период был пройден переходом к рыночной экономике (рис. 2).



Рис. 2. Графическое представление прохождения критического периода отношений СССР-США

Чтобы быть готовыми к критическим периодам, необходимо понимать тенденции развития, которые лежат за пределами исследуемой системы.

Иными словами, понимать важные принципы и закономерности развития глобальной системы, назовем ее «природа – общество – человек». Ключевыми из этих принципов являются сформулированные Вернадским – принципы эволюции живой и косной материи [3, с. 116-131], которые дают четкую классификацию возможных изменений, определяя развитие как рост потока свободной энергии системы (или полезной мощности). В любой системе имеет место нарастание (накопление) полезной мощности и ее диссипация (рассеивание). Вопрос в том, какой процесс доминирует в данное время. Доминирование полезной мощности системы при неувеличении ресурсов извне связано с развитием.

Развитие будет неустойчивым, если оно не является хроноцелостным, то есть имеет место ситуация, когда в течение одного периода развитие (рост мощности) сохраняется, а в течение другого – нет.

Как это связано с **социально-экономическими системами**?

Любая социально-экономическая система не может существовать без взаимодействия с окружающей ее **природной** средой (в этом смысле является открытой и динамичной) и объединяет в себе два сопряженных процесса: активный поток воздействий на окружающую среду, определяющий возможности системы, и использование потока ресурсов, полученного в результате этого воздействия, для удовлетворения потребностей.

Объективным законом, описывающим взаимодействия социально-экономических и природных систем, является закон сохранения потока энергии (закон сохранения мощности, рис. 3) [4, с. 59-78].



Рис. 3. Графическое представление закона сохранения мощности/

Интерес связи производства и распределения потоков энергии с развитием социально-экономических систем можно проследить в работах Ф. Кенэ [5], У.С. Джевонса [6], С.А. Подолинского [7], В.И. Вернадского, Г. Одума [8], П.Г. Кузнецова [9, с. 232-239]. Можно вспомнить энергопроизводственные циклы, предложенные Н.Н. Колосовским [10] и развитые в работах Калашниковой [11], Шарыгина [12] и др.

Энергетический потоковый анализ экономики необходим, когда стоимостные показатели становятся все более неопределенными, тогда физико-экономические показатели составляют фундаментальную основу для планирования развития на больших интервалах времени, формируя систему показателей, отражающую реальные процессы в экономике в условиях неопределенности и рисков.

Потоки свободной энергии в процессе производства воплощаются в продукции и составляют основу любого вида деятельности. Поэтому энергетические меры могут адекватно отражать социально-экономические процессы развития, дополняя применение других мер.

Для этого составлены уравнения взаимосвязи денежных и энергетических измерителей на основе модели мощности валют и линейки мер, связывающие денежную массу и количество произведенного продукта, товаров, услуг. Это позволяет устанавливать: баланс между меновой и потребительной стоимостью; условия вхождения и выхода из экономического кризиса; балансы в системе «производство – окружающая среда».

Из чего складывается стоимость любого продукта? Из стоимости сырья, производящего оборудования, прочих затрат и стоимости человеческого труда. Все это можно выразить в единицах мощности. Мощность – неотъемлемое содержание любого действия, процесса, производства от выпуска автомобиля до написания книги, единая основа любой деятельности, что дает основание предложить кВт или кВт×час как универсальную меру для расчета стоимости.

В июле 2021 года указом Президента России [13] утверждена Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, в которой официально установлена взаимосвязь понятий «безопасность» и «устойчивое развитие». Понятие «национальная безопасность» определено как состояние защищенности интересов страны от внешних и внутренних угроз (на наш взгляд, предложена концепция «безопасность как развития без опасностей»).

Для обоснования необходимых мер стабильного инновационного развития России можно составить матрицу «неисчезающих потребностей / матрицу безопасности» в 2 разрезах.

Первый разрез показывает систему мер по удовлетворению 10 неисчезающих потребностей: 1. Безопасность и независимость; 2. Свобода и творчество; 3. Образование; 4. Здоровье; 5. Питание; 6. Жилье; 7. Транспорт; 8. Энергия; 9. Финансы; 10. Экология.

Второй разрез отражает 10 важнейших социальных групп: А. Народ в целом; Б. Дети; В. Семья; Г. Пенсионеры и инвалиды; Д. Учащиеся; Е. Военнослужащие; Ж. Работники бюджетной сферы; И. Рабочие; К. Предприниматели.

Соединение этих разрезов в матрицу дает наглядное представление о системе необходимых мер безопасности и развития страны или ориентира управления безопасностью и устойчивым развитием.

А системно-энергетический потоковый анализ субъект-объектных отношений (страна – субъект политики) позволяет выделить актуальные зоны безопасности – стагнации – опасности, представив существование (страны, государства, нации, социальной группы, человека) как волнообразный процесс чередования фаз жизненного пути системы (спад, нулевой рост или стагнация, устойчивое развитие); системы, поддающейся управлению.

Построение связанных динамических разноуровневых моделей, моделирование различных ситуаций, и особенно конфликтных, осуществляется с целью обеспечения аппарата управления научно-техническим инструментом, позволяющим оценивать последствия принимаемых решений по их вкладу в рост могущества страны на мировой арене.

Например, в научных целях США, Японии, Германии, Великобритании, Франции, Швеции разработано порядка 70 моделей и систем, предназначенных для анализа и прогнозирования проблемных ситуаций (это системы ДОН, ВЕЙС, КаСКОН, КаСИС, ПАРА, ФЕЙМ и другие), в т.ч. модели Месаровича/Пестеля (США) [14], Тинбергена (Голландия) [15] и др.

На наш взгляд, основным недостатком этих моделей и систем является отсутствие объективного критерия, позволяющего оценивать последствия принимаемых решений в соответствии с законами естественно-исторического развития общества.

Результаты, полученные советскими и затем российскими учеными, позволяют строить модели плотности потребляемой (рис. 4) и производимой (полезной) мощности, карты мощности валют (рис. 5), совокупного уровня и качества жизни населения для вывода предсказаний [16].

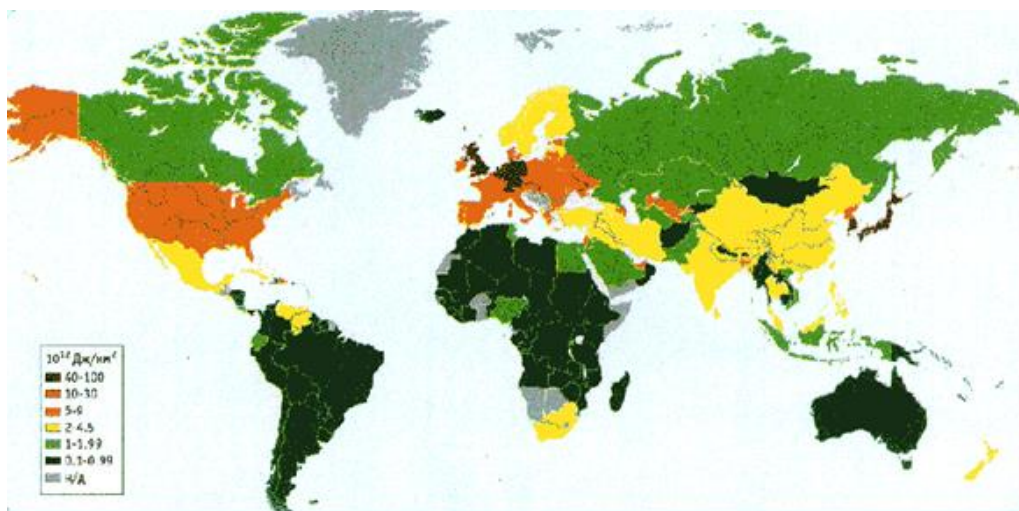


Рис. 4. Карта плотности полной мощности на 2018 г., Дж/км²

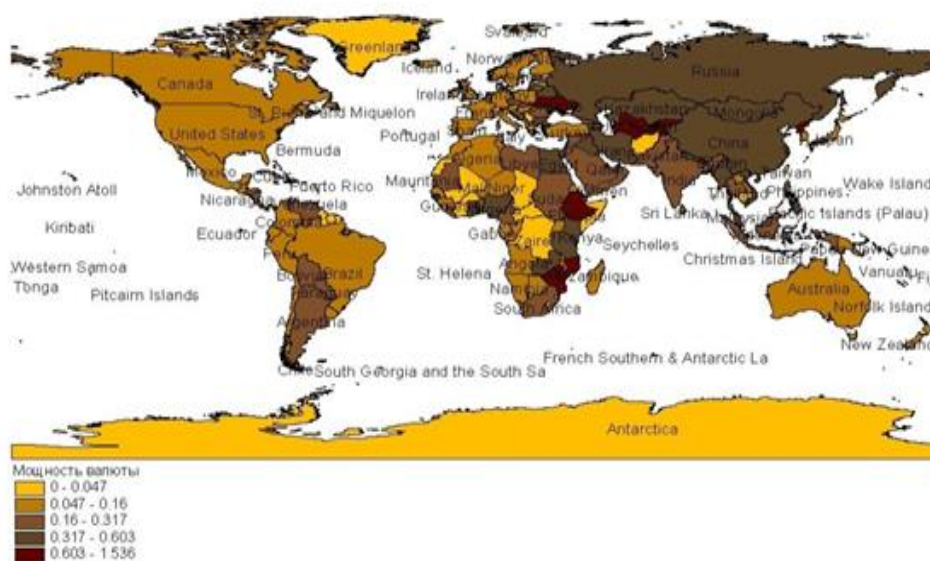


Рис. 5. Карта мощности валюты на 2018 г., Вт/\$

Например, расчеты показали, что с учётом состояния внутренней среды и внешней торговли ВВП России в 2018 году в мощностном эквиваленте составил более 300 ГВт (при эквивалентной внешней торговле мог составить около 580 ГВт).

Население России в том же году составило 146,83 млн. чел. Соответственно, уровень жизни достиг значения около 2 кВт/чел полезной мощности (или почти 4 кВт/чел. при эквивалентной внешней торговле).

Интересно оценить, как повлиял неэквивалентный обмен России на уровень жизни в США. Только за счёт внешней торговли России в валютную зону доллара США произведён переток дополнительных объёмов полезной мощности в размере более 270 ГВт (рис. 6).

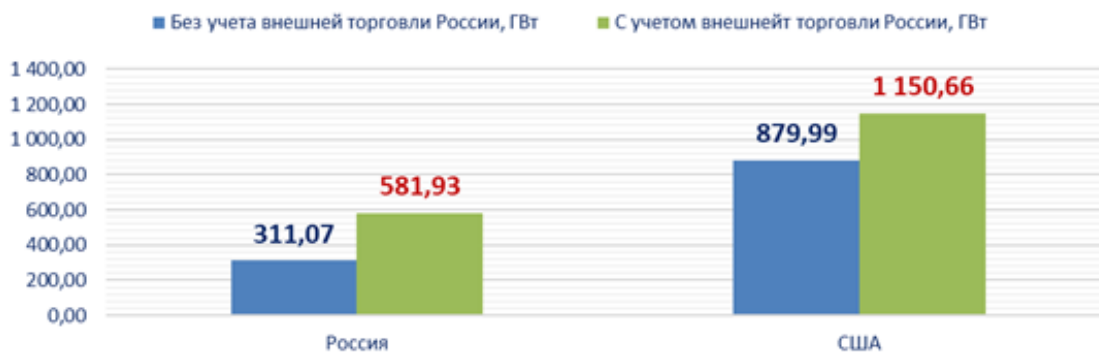


Рис. 6. ВВП России и США в мощностном эквиваленте на 2018 г., ГВт

Как следует из приведённых данных, из-за неэквивалентного обмена ВВП России в мощностном эквиваленте сократился в 1,87 раза, а США – увеличился в 1,31 раза.

По причине неэквивалентности международной торговли уровень жизни в России в 2018 году составил лишь 53% от потенциально возможного. При этом в США уровень жизни благодаря только России оказался на 31% выше, чем позволяют собственные возможности.

Приведенные расчеты остро ставят задачу обеспечения безопасности и устойчивого развития страны. Здесь можно выделить две стратегии или технологии, применимые в региональных и производственных системах разного масштаба (рис. 7). Первая связана с максимальным использованием существующих организационных и материальных возможностей системы и нашла отражение в технологии бездефектного управления [17, с. 438-447]. Принципы бездефектного управления сводятся к двум: 1) точная оценка и учет потерь; 2) разработка плана минимизации потерь с использованием инструментов СКАЛАР (разработка Побиска Кузнецова и его команды) [18, с. 38-39, 48-52].

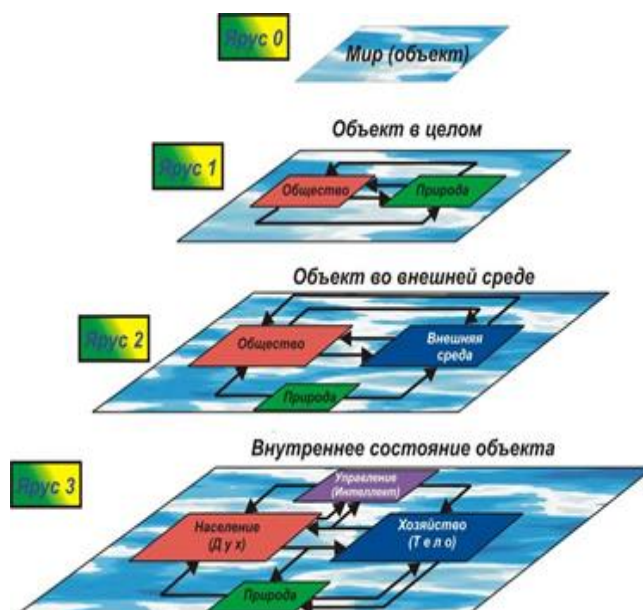


Рис. 7. Графическое представление ярусов объектов управления

Бездефектное управление обеспечивает минимизацию потерь при существующем организационном и технологическом укладе (для оценки технологических укладов используется обобщенный коэффициент совершенства технологий или обобщенный КСТ системы). Минимизация потерь, тем самым, повышает эффективность использования ресурсов исследуемой системы в целом.

Модельные расчеты на примере России показали, что повышение эффективности использования ресурсов на 1% в среднем эквивалентно экономии 100 млрд. руб. в год.

Вторая стратегия заключается в повышении эффективности использования ресурсов региональной или производственной системы за счет разработки и внедрения новых технологий и повышении технологических укладов. Для реализации второй технологии создан учебный прототип информационно-аналитической системы с функцией оценки новаций как одна из задач проектирования устойчивого социально-экономического развития региональных объектов разного масштаба и уровня управления. Прототип показал работоспособность на собранной статистической базе как в региональных, так и в отраслевых срезах. Позволяет осуществлять разработку стратегий **и прогноз** устойчивого социально-экономического развития регионов и макрорегионов с учетом научно-технических и инновационных факторов на больших интервалах планирования (в терминах энергетических измерителей, с последующим возможным переводом и сопоставлением в денежные измерители).

В заключение приведу слова Си Цзиньпин (из философского наследия Китая, озвученные на Саммите стран ШОС, 2015 г.): «Пять пальцев – еще не кулак. Нужна идея». Такой идеей является гармонизированный мир; путь, который объединяет интеллектуальные и материальные возможности.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [20,21] с использованием технологии синтеза облика организаций [22].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию. Видение-2050: Новая повестка для бизнеса // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/6531/110805/1> (дата обращения 19.09.2022).
2. Большаков Б. Е. Избранные труды. Т. 1. На пути к науке устойчивого развития Жизни. – М.: РАЕН, 2020. – 352 с.
3. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989. – 261 с.
4. Большаков Б. Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. – М.: РАЕН, 2011. – 272 с.
5. Кенэ Ф. Избранные экономические сочинения. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 516 с.
6. Джевонс У. С. Деньги и механизм обмена. – М.: Социум, 2020. – 180 с.
7. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. – М.: Белые Альвы, 2005. – 160 с.
8. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. – М.: Прогресс, 1978. – 380 с.
9. Кузнецов П. Г. Наука развития Жизни: сборник трудов. Том II. Постигание закона. – М.: РАЕН, 2015. – 460 с.
10. Колосовский Н. Н. Теория экономического районирования. – М.: Мысль, 1969. – 336 с.
11. Калашникова Т. М. Экономическое районирование. – М.: МГУ, 1982. – 216 с.
12. Шарыгин М. Д. Основные проблемы социально-экономической географии: учеб. пособие по спецкурсу. – Пермь, 1982. – 88 с.
13. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения 19.09.2022).
14. Модель Месаровича-Пестеля // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ru-ecology.info/term/25577/> (дата обращения 19.09.2022).
15. Тинберген Я. Пересмотр международного порядка. – М.: Прогресс, 1980. – 416 с.
16. Большаков Б. Е., Шамаева Е.Ф. Проектирование регионального устойчивого инновационного развития на разных уровнях объектов управления // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. – 2012. – Т. 8. – № 1 (14). – С. 67-88 // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1138> (дата обращения 19.09.2022).

17. Кузнецов П. Г. Наука развития Жизни: сборник трудов. Том III. Правильное применение закона. – М.: РАЕН, 2015. – 560 с.

18. Кузнецов П. Г. Наука развития Жизни: сборник трудов. Том V. Введение в сетевое планирование. Работы разных лет. – М.-Дубна: Русское Космическое Общество (РКО) – Международная научная школа устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова – Российская академия естественных наук, 2021. – 318 с.

19. Си Цзиньпин выступил с речью на саммите ШОС // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://russian.people.com.cn/n/2015/0711/c31519-8918948.html> (дата обращения 19.09.2022).

20. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022

21. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii12> (дата обращения 19.10.2022).

22. Меркулов А.А. Синтез облика организации на основе комбинированных подходов и моделей. Информатизация и связь. 2019. № 3. с. 26-32.

PRIORITIES AND TECHNOLOGIES FOR ENSURING NATIONAL SECURITY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RUSSIA IN THE LONG TERM

Shamaeva Ekaterina Fedorovna, candidate of technical sciences, docent,
leading specialist of the Center for Designing Sustainable Development
of Civil Society Institutions

FSBEI HE “State University of Management”,
Moscow, Russia, e-mail: shamaeva.dubna@gmail.com

Based on the consideration of the inextricable link between security and the development of society, the state, the region (arising from the understanding of security as a chrono-holistic process of ensuring the preservation of the system), the paper proposes an approach to describing the functioning and predicting changes in socio-economic systems on the firm foundation of the law of nature – the law of conservation of power. Examples of the application of this approach are given, conclusions are drawn about its capabilities, limitations and prospects.

УДК 159.9

**ПРИРОДОСООБРАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА – ГИМНАСТИКА ДЛЯ РОСТА,
РАЗВИТИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕРВНЫХ КЛЕТОК**

¹ Антоненко Наталья Владимировна, д-р психол. наук, д-р филол. наук,
профессор педагогики

² Меркулов Александр Алексеевич, канд. техн. наук

¹ Сопредседатель отделения «Ноосферного образования» Российской академии
естественных наук, Москва, Россия, e-mail: natalya.an@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: a.merkulov@nbics.net

Впервые социуму предлагается комплекс развивающих упражнений, который способствует стимуляции роста, развития и восстановлению нервных клеток.

Мы все знаем, что такое свобода, радость, благодарность, чувство собственного признания, успеха и доверительной близости. Эти состояния – клад нашей генетики и проявляются у всех людей одинаково, т.к. внимание нашего мозга привлекают одни и те же потребности. Так устроена психика человека (согласно Периодической системе законов психики человека), которая гармонизируется на 64 глубинных ресурсных состояниях, взаимосвязанных между собой [2]. Обеспечиваются эти состояния наличием в организме *особых нейрохимических веществ* (нейромедиаторов): дофамина, окситоцина, серотонина, эндорфина, адреналина, вазопрессина.

Это всем известные «гормоны счастья», цель которых создавать организменную радость и обеспечивать процесс здоровьезростания и здоровьесбережения.

Все чувства, ощущения и эмоции, которые мы испытываем, уникальны. Только выражаем мы их по-разному. Но эти самые нейромедиаторы, которые их вызывают, – одинаковы.

Наш мозг и нервная система не синтезируют эти гормоны до тех пор, пока не наступит такое явление, которое мозг сочтёт *позитивным для нашего выживания*. И наоборот, при обнаружении в окружающей обстановке угрозы жизни, опасности, в мозг посылается сигнал о повышении уровня тревоги и возникают гормоны стресса, для подготовки к встрече с опасностью. Это такая жизнь-игра нашего мозга: безопасно – опасно, радостно – грустно, люблю – не люблю, хочу – не хочу, буду – не буду, могу – не могу, полезно – вредно...

В этой игре нейрохимические вещества действуют недолго и быстро распадаются. И это великое благо, которое надо использовать. Дело в том, что позитивное и негативное необходимо для роста, эволюции психики человека и баланса нервной системы. Но негатива должно быть не более 5% в день.

В психике каждого человека есть природосообразный инструмент – это фокус внимания, который необходимо каждый день для укрепления здоровья целенаправленно переводить на добычу, достижение «гормонов счастья». Да, их надо добывать, как пищу для мозга и нервной системы. И пусть они трудно добываются и легко распадаются, но именно благодаря этому срабатывает рефлекс цели у каждого человека – быть счастливым (по И.П. Павлову). И надо понимать, пока добытые гормоны счастья в крови, они выполняют определённую работу, вызывая появление у нас приятных ощущений. И это можно создавать, этим можно управлять. Освоить эту нейрохимическую

игру возможно, выполняя гимнастику для роста, развития и восстановления нервных клеток. Гимнастика была создана Н.В. Антоненко и М.В. Ульяновой в 2007 году.

Организменная радость – это первооснова здоровья. Организменную радость люди испытывают от еды, секса, спортивных тренировок или от заботы об окружающих людях. Оценка этих действий зависит от результата. Включается рационализм с очень сложной примесью эмоционального состояния – удовлетворённости. С оценкой того, достигнута ли цель, соответствует ли результат ожиданиям. А если что-то не складывается, то организменная радость не наступает: человек ест, но не может насытиться, постоянно меняет сексуальных партнёров или наоборот теряет всякий интерес, чрезмерно усердствует в тренировках или забрасывает их, испытывая разочарование. Об организменной радости речи уже нет. Она становится явлением случайным. Зато букетом распускаются болезни [3]. А как иначе, если организм не рад нашим действиям?

А почему не рад? Организм живёт по определённым законам, то есть процессы самоорганизации определяются биохимическим гомеостазом психики человека. Организменная радость сопряжена с организменным интеллектом, который активизируется, когда человек начинает тонко чувствовать и осознавать динамику работы внутренних органов. Организменный интеллект отражает функционирование нервной системы человека.

В каждый момент времени человек воспринимает какие-либо чувственные ощущения, и тогда, когда он спит, и даже тогда, когда ему кажется, что он ничего не чувствует. Нервная система несёт свою службу, регулируя физиологическую деятельность организма. При этом чувствительные и двигательные нервные окончания соединены между собой в рефлекторные дуги, и любое воздействие на чувствительную часть должно оканчиваться двигательной реакцией [11], которая обеспечивает выполнение или изменение функций рабочих органов. Анатомические образования рефлекторных дуг являются субстратом рефлексов, в том числе замыкающихся в спинном мозге [14]. Поэтому состояние позвоночника считается проекцией здоровья человека.

Большинство обычных занятий человека построены на ограничении двигательной активности, что может приводить к появлению психосоматических зажимов, блоков, которые впоследствии становятся причиной заболевания. Важно не просто делать зарядку по утрам и проводить физкультминутки в течение дня с определёнными физическими упражнениями, но и использовать рефлекторные возможности организма соотношением двигательных реакций с чувственными и мыслительными процессами. Поэтому комплекс здоровьесберегающих упражнений гимнастики, которая презентуется в этой статье, был основан на рефлекторных «маятниковых» движениях. Несомненно, каждому доводилось наблюдать, как, что-то рассказывая, человек начинает плавно покачиваться с пятки на носок, или покачивать головой, или мерно постукивать ногой в определённом ритме, или барабанить пальцами, или ёрзать, почёсываться и т.п. Все эти реакции – проявление психологической напряжённости, и человек своими движениями снимает её. Часто в детском возрасте в такие моменты взрослые одергивали, заставляли прекратить движение, даже ругали или высмеивали. Каждый человек может вспомнить фразы, которые импринтировались в психику, это любые фразы в контексте «нельзя»: не крутись, не ёрзай, не стучи, не прыгай, не бегай, не кричи. Все запреты на движения тела тяжёлым грузом повисают на нервной системе, тончайших психических структурах. Таким образом, не имея с детства возможность компенсировать двигательные потребности, человек попадает в состояние постоянного физиологического и психологического стресса, когда нервные клетки тратятся преждевременно. Исключением являются люди, которые профессионально или любительски занимаются спортом.

Чтобы восстановить организменную радость и гармонизировать организменный интеллект необходимо с определённой периодичностью вплетать в обычные дела и интеллектуальную работу двигательную активность. При этом двигательная активность не предполагает значительной интенсивности, а наоборот, она должна принимать форму динамической релаксации в виде мерных «маятниковых» движений, которые не напрягают, а приносят удовольствие. Это могут быть и просто потягивания, и зевание, и пропевание или прогуживание звуков и т.п. Более подробно с методом использования двигательной активности в образовательном аспекте можно ознакомиться в методическом пособии «Педагогика ноосферного развития» [4].

Предпосылки разработки системы упражнений для восстановления нервных клеток человеческого организма

Современные научные исследования опровергают утверждение о том, что нервные клетки не восстанавливаются и не размножаются. Учёными признаются разные способы восстановления нервных клеток, следующая схема отражает основные из них. Рассмотрите схему 1.

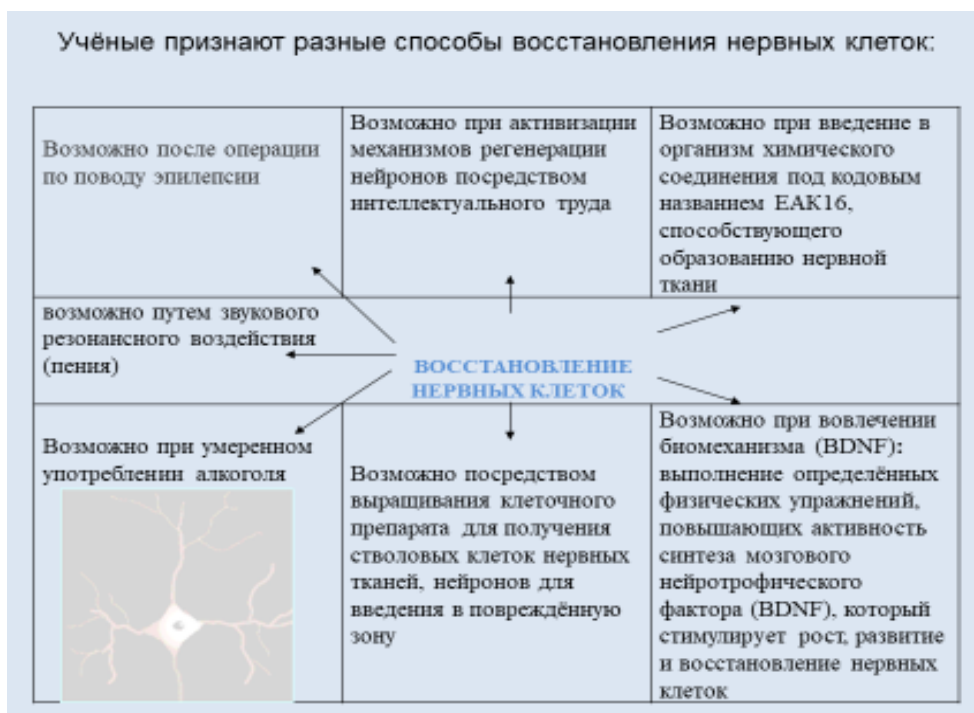


Рис. 1.

Восстановление нервных клеток возможно после операции по поводу эпилепсии. Изучая механизмы развития эпилептических приступов, а также физиологические изменения, происходящие в тканях мозга при развитии болезни и на фоне её лечения, американскими нейрофизиологами было обнаружено, что в ряде случаев в головном мозге восстанавливается активность эпилептогенных зон, разрушенных хирургическим путём.

Гистологический анализ нервной ткани в этих областях позволил установить, что в основе механизма восстановления патологического очага лежит органическое и функциональное восстановление нервных клеток. Именно это, по мнению учёных, и объясняет частые рецидивы эпилепсии после её хирургического излечения [6].

Восстановление нервных клеток возможно при активизации механизмов регенерации нейронов посредством интеллектуального труда.

По информации агентства потребительской информации, биологи из Принстонского университета Элизабет Гулд и Чарльз Гросс обнаружили, что в мозге ежедневно возникают тысячи новых клеток – нейронов только в тех областях, которые связаны с интеллектуальными функциями.

Учёными предполагается, что новые нейроны важны для обучения и развития мыслительных способностей. Функционируют они так же, как оперативная память у компьютера – то есть выстраивают информацию по своеобразным "темам", "папкам", степени важности и времени. Новые нейроны могут быть теми "чистыми листами бумаги", на которых записываются новые сообщения, впечатления, навыки и идеи. Помимо этого, учёными установлено, что быстрее воспроизводятся нервные клетки тогда, когда мы попадаем в экстремальные условия и требуется задействовать максимальное количество "серого вещества" [13].

Учёными из Института биологических исследований Салка (США) высказано предположение, что вновь образованные нейроны утрачивают свою жизнеспособность, если не получают достаточного количества стимулирующих сигналов от окружающих нервных клеток.

Передача подобной информации осуществляется благодаря *медиатору глутамату*. В качестве эксперимента учёные создали вирус, способный блокировать действие этого медиатора. При введении вируса мышам, при помощи электронной аппаратуры наблюдалось, что жизнеспособность новых нейронов становилось ограниченной во времени. Это доказывает, что при условии, когда рецепторы способны передавать информацию на нервные клетки мозга, выживают лишь те клетки, которые воспринимают этот импульс. Следовательно, пока человек пытается познавать окружающий мир, он даёт клеткам мозга шанс на обновление и выживание [7].

Восстановление нервных клеток возможно при введении в организм химического соединения под кодовым названием ЕАК16, способствующего образованию нервной ткани. Американскими учёными изобретен способ, с помощью которого можно восстанавливать клетки спинного и головного мозга. Введение вещества способствует образованию нервной ткани.

Химическое соединение под кодовым названием ЕАК16 стимулирует рост клеток и является каркасом для формирования новых клеток. После завершения роста это вещество рассасывается, оставляя после себя готовый нерв. По предложению учёных, с помощью ЕАК16, содержащего пептиды, можно восстанавливать целостность нервных путей, повреждённых в результате травмы. Исследователи утверждают, что на этой субстанции можно вырастить любые клетки человека.

В настоящее время лечение повреждений нервов представляет огромную проблему. Обычное хирургическое лечение редко бывает эффективным (Сообщение Associated Press) [8].

Восстановление нервных клеток возможно при умеренном употреблении алкоголя. Шведскими учёными установлено, что умеренное потребление алкоголя вызывает формирование новых нервных клеток. В ходе исследований они вводили мышам дозы алкоголя, соответствующие в пересчёте на массу тела умеренному потреблению взрослыми людьми.

В результате было зафиксировано формирование новых нервных клеток мозга. Клетки размножались и развивались обычным способом. Ранее считалось, что нервные клетки (нейроны) взрослых особей не восстанавливаются, так как теряют способность размножаться из-за сложного строения, препятствующего делению. Напомним, что некоторые нейроны имеют отростки, достигающие в длину 1 метра. Современные учёные полагают, что нервные клетки формируются в мозгу непрерывно. Их формированием управляет множество факторов, например, напряжение, депрессии, физическая деятельность и приём антидепрессантов. Возможно, эффект умеренных доз алкоголя на размножение нейронов вызван их успокоительным действием [1].

Восстановление нервных клеток возможно посредством выращивания клеточного препарата для получения стволовых клеток нервных тканей, нейронов для введения в повреждённую зону. Благодаря результатам экспериментов на животных и жёсткой экспертизы учёного совета Академии наук и Минздрава РФ Российский невролог, генеральный директор клиники восстановительной неврологии и терапии Онкологического центра им. Н.Н. Блохина РАМН Андрей Брюховецкий провёл шесть операций по трансплантации в повреждённый спинной мозг стволовых клеток. Для этого использовались фрагменты ткани из носа, слизистой (где огромное количество нервных окончаний). Этот клеточный препарат выращивался, и в итоге получались стволовые клетки нервных тканей, в том числе и нейронов, необходимых для передачи всех реакций. Клетки вводились в биогель и помещались в специальный шприц. Этим составом заполняли повреждённую зону [12].

Восстановление нервных клеток возможно при вовлечении биомеханизма (BDNF): выполнение определённых физических упражнений, повышающих активность синтеза мозгового нейротрофического фактора (BDNF), который стимулирует рост, развитие и восстановление нервных клеток. Группе американских учёных из Университета Калифорнии в Эрвайне удалось установить биологические механизмы, лежащие в основе эффекта тренировки. Оказалось, что определённые упражнения повышают активность вещества, которое напрямую стимулирует рост и развитие нервных клеток.

В ходе исследования крыс, которым позволяли бегать (крутиться) в колесе, сравнивали с обычными животными. Учёными ожидалось обнаружить изменения лишь в тех областях мозга, которые непосредственно связаны с функцией движения.

Однако результаты показали, что активность стимулирующей молекулы отмечается и в тех участках, которые отвечают за память и интеллект. Было обнаружено повышение активности син-

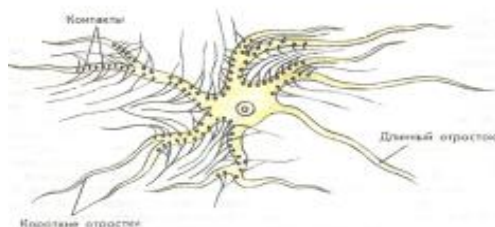
теза мозгового нейротрофического фактора (BDNF), который, как было доказано ранее, стимулирует рост нервов, защищает клетки от инсульта и улучшает процессы обучения. Происходит это, главным образом, в гиппокампе – структуре мозга, отвечающей за понимание.

Эти изменения проявляются уже через несколько дней тренировок. Также были отмечены изменения в таких участках, как мозжечок, поясничные сегменты спинного мозга, кора. Фиксировалось изменение и других факторов роста, таких как фактор роста нервов и фактор роста фибробластов-2, однако эти сдвиги не были столь выраженными и существовали не так долго. Это даёт основание считать именно BDNF основной точкой приложения физической активности [9].

Восстановление нервных клеток возможно путём звукового резонансного воздействия (пения). Группой специалистов по звукотерапии открыт эффект нейрогенеза (возможность посредством звукового резонанса – пения – восстанавливать нервные клетки). Впервые этот эффект нейрогенеза был экспериментально обнаружен в головном мозге певчих птиц. Впоследствии этот эффект получил применение для восстановления функций при патологии ЦНС у людей [5]. Приведённые комментарии и ссылки на авторитетные научные публикации в средствах массовой информации иллюстрируют основные (известные науке) способы роста, развития и восстановления нервных клеток живых существ. Некоторые из них легли в основу гимнастики для нервных клеток.

Гимнастика для восстановления нервных клеток человека

Особенное внимание в комплексе упражнений отведено работе с позвоночником как с самой основной силовой и энергетической осью человека. Упражнения представляют собой маятниковые скручивания позвоночника с различной амплитудой. Когда позвоночник скручивается, то позвонки, смещаясь друг относительно друга, массируют межпозвоночные диски, не сдавливая их. При этом растягиваются глубокие мышцы позвоночника и связки. Включаются в динамичную работу и двигательные и чувствительные корешки спинного мозга, включаются нервные центры, нейроны которых непосредственно связаны с рецепторами и рабочими органами.



Восстановительная гимнастика для нервных клеток основана на использовании трёх психофизиологических механизмов:

- механизм (BDNF);
- звуковое резонансное воздействие;
- динамический «пейсмейкерный» механизм (чередование ритмов головного мозга)

Гимнастика построена на биологических механизмах, лежащих в основе «эффекта тренировки» и гармонизации торсионных полей магнитной составляющей ДНК: упражнения (посредством специального дыхания в определённой последовательности в определённом количестве) по «скручиванию, вращению» в сопровождении звукового резонансного воздействия повышают активность вещества (активность синтеза мозгового нейротрофического фактора), которое напрямую стимулирует рост, развитие и оздоровление нервных клеток.



Рис. 2.

Благодаря этому происходит усиление обмена информацией с периферией организма посредством сегментных центров спинного мозга, так как надсегментные центры ЦНС непосредственного контакта с рецепторами или органами-эффекторами не имеют. «Маятниковые» упражнения не являются силовыми. Они работают как физиологический запуск функций рабочих органов человека. Они позволяют человеку найти и восстановить свой ритм, если он по какой-то причине был

утрачен. Если в момент таких движений идёт активная интеллектуальная работа: запоминание, осознание, воспроизведение информации и т. п., то возникают новые нервные связи, следовательно, происходит рост и развитие нервных клеток. Маятниковые движения относятся к динамической релаксации, которая активизирует функциональную рефлекторную моторику организма, что обеспечивает работу механизма самопроизвольной саморегуляции биологической системы [10].

Предложенный комплекс упражнений рассматривается как восстановительная гимнастика для нервных клеток, которая апробируется в системе Ноосферного образования с разными категориями людей (активные, малоподвижные, учащиеся) с 2007 года. Для того чтобы понять, хороша ли предложенная система, необходимо опробовать её на собственном опыте. А чтобы почувствовать оздоровительный эффект, безусловно, необходима систематичность в выполнении упражнений. В многочисленных позитивных отзывах отмечается, что при выполнении упражнений поднимается настроение, люди получают удовольствие, а это процесс освобождения от стресса, снятие психологических страхов и физиологических зажимов.

Выводы

Сегодня практически всем необходимо учиться освобождаться от перенапряжения, осваивать гармоническое взаимодействие психических и физических сил организма, целостно взаимосвязывать интеллектуальную и деятельную активность, которая позволит чувствам стать мыслями, мыслям воплотиться в слове, а словам реализоваться в деле. Здоровье – это не просто отсутствие болезней, но и физическое, психологическое и социальное благополучие, удовлетворенность человека своею жизнью. В век психических и информационных перегрузок здоровью нужно учить. Это возможно посредством овладения природосообразным инструментом – гимнастикой для роста, развития и восстановления нервных клеток.

Трансляция и запись осуществлена на платформе - агрегаторе Калининградского государственного университета [15,16] с использованием технологии синтеза облика организаций [17].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алкоголь восстанавливает нервные клетки [Электронный ресурс] // Новости медицины и здоровье: журнсо – Режим доступа: allfarm.com.ua.
2. Антоненко Н.В. Периодическая система специальных законов психики человека. – М., 2007.
3. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. Гимнастика для восстановления нервных клеток. – М., Амрита-Русь, 2017.
4. Антоненко Н.В., Ульянова М.В. Педагогика ноосферного развития. – М., Экон-Информ, 2007.
5. Голдмен Д. Целительные звуки. – М.: София, 2004.
6. Нервные клетки способны восстанавливаться и размножаться [Электронный ресурс] // Медицинский калейдоскоп: журн. – Режим доступа: www.medexpertpress.ru. – 03.11.2006.
7. Нервные клетки восстанавливаются [Электронный ресурс] // Планета Жизнь: журн. – Режим доступа: planetlife.com.ua.
8. Нервные клетки будут восстанавливаться [Электронный ресурс] // МедНовости: журн. – Режим доступа: www.medportal.ru.
9. Нервные клетки восстанавливаются от физкультуры [Электронный ресурс] // Здоровье: журн. – 25.06.2002.
10. Пригожин И. Р. Самоорганизация и саморегуляции биологической системы. – М., 2000.
11. Сеченов И.М. Элементы мысли. – Санкт-Петербург: Лениздат, 2014.
12. Тугорская С. Нервные клетки восстанавливаются [Электронный ресурс] // Новая газета. – www.neurovita.ru. – № 95. – 18.12.2003.
13. Щербатов В. Нервные клетки все-таки можно восстановить [Электронный ресурс] // Утро.ru: журн. – Режим доступа: www.utro.ru – 26.11.2001.
14. Щербатых Ю.В. Туровский Я.А. Анатомия центральной нервной системы для психологов. – С-Пб: Питер, 2006.

15. Голубков А. В., Кострикова Н. А., Майтаков Ф.Г., Меркулов А.А., Петренко Е. В., Яфасов А. Я. Платформа - агрегатор проектно-образовательной деятельности калининградского государственного технического университета Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022663461, 14.07.2022. Заявка № 2022661900 от 24.06.2022

16. Платформа – агрегатор проектно-образовательной деятельности КГТУ. Режим доступа URL: <https://klgtu.nbics.net/ru/Sekcii112> (дата обращения 19.10.2022).

17. Меркулов А.А. Синтез облика организации на основе комбинированных подходов и моделей. Информатизация и связь. 2019. № 3. с. 26-32.

A LAW-NATURAL TOOL FOR HUMAN HEALTH – GYMNASTICS FOR THE GROWTH, DEVELOPMENT AND RESTORATION OF NERVE CELLS

¹Antonenko Natalia Vladimirovna, Doctor of Psychology, Doctor of Philology,
Professor of Pedagogy

²Merkulov Alexander Alekseevich, Candidate of Technical Sciences

¹The chairman of the Department of "Noospheric Education" of the Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia, e-mail: natalya.an@mail.ru

²Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, e-mail: a.merkulov@nbics.net

For the first time, the society is offered a set of developmental exercises that promotes the stimulation of growth, development and restoration of nerve cells.