

Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Сибирский государственный университет водного транспорта»  
Якутский институт водного транспорта

Международная научно-практическая конференция  
**«ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ: БЕЗОПАСНОСТЬ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЯ»**,  
ПОСВЯЩЕННАЯ Ю.А. ДОЛЖЕНКО, ДОКТОРУ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,  
ЗАСЛУЖЕННОМУ РАБОТНИКУ ТРАНСПОРТА РОССИИ,  
ПОЧЕТНОМУ ГРАЖДАНИНУ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

5 апреля 2024 г.

Якутск, 2024 г.

**Председатель**

Стрек Я.М., к.т.н., доцент, директор ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

**Члены организационного комитета**

Заславская Е.А., к.п.н., доцент, директор ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В., к.т.н., доцент, зам. директора по учебной и научной работе ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Коркин С.Н., заместитель министра транспорта и дорожного хозяйства РС(Я)

Присяжный М.Ю., д.г.н., доцент, первый заместитель министра образования и науки РС(Я)

Ларионов С.А., к.т.н., генеральный директор ПАО «ЛОРП»

Львов А.П., к.ф.-м.н., декан факультета ВО ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Малюшин М.В., к.т.н., советник управляющего директора ГК «Starway»

Павлов Д.И., заместитель исполнительного директора по управлению персоналом ПАО «ЛОРП»

Сахаров А.И., руководитель ФБУ «Администрация Ленского бассейна»

Сидоренко А.А., к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и автоматики филиал ФГКВУ ВО ВА МТО Министерства обороны РФ в г. Омске

Беляков В.Е., старший преподаватель кафедры электрооборудования и автоматики филиал ФГКВУ ВО ВА МТО Министерства обороны РФ в г. Омске

Щербо А.Н., к.т.н., начальник кафедры электрооборудования и автоматики филиал ФГКВУ ВО ВА МТО Министерства обороны РФ в г. Омске

Ясырова О.А., к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и автоматики филиал ФГКВУ ВО ВА МТО Министерства обороны РФ в г. Омске

**Редакционная коллегия:**

Павлов С.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры технических направлений подготовки ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ».

Калининская Э.А., зав. библиотекой ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ».

**Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология:** сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, посвященной Ю.А. Долженко, доктору технических наук, заслуженному работнику транспорта России, Почетному гражданину Республики Саха (Якутия) (г. Якутск, 5 апреля 2024 г.) /отв. ред. С.С. Павлов. – Якутск, 2024. – 544 с.

В сборнике представлены доклады VI Международной научно-практической конференции «Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология», посвященной Ю.А.Долженко, доктору технических наук, заслуженному работнику транспорта России, Почетному гражданину Республики Саха (Якутия), проведенной Якутским институтом водного транспорта (филиала) «СГУВТ» 5 апреля 2024 г. в г. Якутске.

Мероприятие нацелено на поиск решений, обеспечивающих устойчивое развитие транспортных систем, транспорта в условиях современного социально-экономического развития. В сборнике представлены и апробированы результаты фундаментальных и прикладных исследований, обсуждены механизмы обеспечения конкурентоспособности транспортных систем, улучшения качества обучения и воспитания в транспортных вузах.

Книга адресована студентам, магистрантам, аспирантам, специалистам-практикам и научным работникам в области транспортного развития, логистики, экономики и экологии.

Материалы публикуются в авторской редакции.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА .....	9
ПРИМЕНЕНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ.....	9
<i>Алексеев Николай Андреевич</i> .....	9
<i>Кудрявцев Юрий Викторович</i> .....	9
«БУДУЩЕЕ ОТРАСЛИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА» .....	18
<i>Андреев Константин Геннадиевич</i> .....	18
<i>Сысак Кирилл Алексеевич</i> .....	18
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ О МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ .....	26
<i>Барабанова Екатерина Сергеевна</i> ,.....	26
<i>Булацкая Ольга Сергеевна</i> , .....	26
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ЭМП В МОРСКОЙ ВОДЕ .....	35
<i>Беляков Виталий Евгеньевич</i> .....	35
<i>Кашиников Дмитрий Олегович</i> .....	35
К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ .....	44
<i>Бобыльская Виктория Александровна</i> .....	44
<i>Леценко Сергей Иванович</i> .....	44
<i>Мазгалева Ада Владимировна</i> .....	44
<i>Приданова Оксана Викторовна</i> .....	44
<i>Кофеева Вера Николаевна</i> .....	44
ОБЗОР МОДЕЛИ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА С RFID МЕТКАМИ И АНАЛИЗ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....	53
<i>Васильев Владимир Кириллович</i> .....	53
ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПИЛОТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ТРАНСГРАНИЧНОМ МОСТОВОМ ПЕРЕХОДЕ «БЛАГОВЕЩЕНСК (РОССИЯ) - ХЭЙХЭ (КИТАЙ)» .....	59
<i>Васильева Наталья Николаевна</i> .....	59
<i>Король Роман Григорьевич</i> .....	59
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВЗОВ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТНОГО И ТЕКУЩЕГО УРОВНЕЙ ИХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ .....	67
<i>Вильгельм Александр Сергеевич</i> .....	67
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА .....	75
<i>Ефременко Дмитрий Аатольевич</i> .....	75
<i>Куприянов Даниил Евгеньевич</i> .....	75
<i>Пилипенко Татьяна Викторовна</i> .....	75
КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ СОСТАВОВ СУДОВ .....	79
<i>Жидкова Анастасия Михайловна</i> .....	79
АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ.....	85
<i>Зубков Александр Александрович</i> .....	85
<i>Клеутин Владислав Иванович</i> .....	85
<i>Гоненко Татьяна Владимировна</i> .....	85

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ТОПЛИВНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС СТРАНЫ.....	91
<i>Зубков Александр Александрович</i> .....	91
<i>Клеутин Владислав Иванович</i> .....	91
<i>Гоненко Татьяна Владимировна</i> .....	91
ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ .....	103
<i>Зубков Александр Александрович</i> .....	103
<i>Руди Дмитрий Юрьевич</i> .....	103
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ.....	113
<i>Иваницкая Екатерина Светославовна</i> .....	113
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТА СТРУЙНОГО НАСОСА .....	125
<i>Калекин Владимир Вячеславович</i> .....	125
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК АТОМНЫХ ЛЕДОКОЛОВ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ.....	129
<i>Королев Владимир Ильич</i> .....	129
<i>Лебедев Анатолий Иванович</i> .....	129
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА .....	141
<i>Кудряшов Александр Юрьевич</i> .....	141
<i>Пилипенко Татьяна Викторовна</i> .....	142
РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СУДА И СУДА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В РОССИЙСКОМ СУДОХОДСТВЕ .....	147
<i>Кузнецова Ирина Олеговна</i> .....	147
ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ИХ ОТГРУЗКЕ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА .....	151
<i>Кузьмин Олег Сергеевич</i> .....	151
НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНО–ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	157
<i>Куршакова Наталья Борисовна</i> .....	157
ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ И ПРИМЕНИМОСТИ НОВОГО КЛАССА «АВТОНОМНОЕ СУЖНО» .....	166
<i>Лебедев Анатолий Иванович</i> .....	166
<i>Авраменко Алена Игоревна</i> .....	166
<i>Михеев Дмитрий Вадимович</i> .....	166
СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ В СУДОСТРОЕНИИ.....	177
<i>Рецлав Антон Александрович</i> .....	177
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	183
<i>Розов Илья Владимирович</i> , .....	183
<i>Спиренкова Ольга Владимировна</i> , .....	184
<i>Титов Сергей Владиленович</i> , .....	184
<i>Тушина Александра Сергеевна</i> , .....	184
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОМЫМ ПУНКТОМ С ПИ-РЕГУЛЯТОРОМ И ПИД-РЕГУЛЯТОРОМ В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ MATLAB/SIMULINK .....	190
<i>Руди Дмитрий Юрьевич</i> .....	190
<i>Гоненко Татьяна Владимировна</i> .....	191
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУДОВОГО ТОПЛИВА И СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ.....	206
<i>Рябинин Кирилл Викторович</i> .....	206

ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ.....	210
<i>Сироткин Артем Александрович.....</i>	<i>210</i>
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	219
<i>Солнцев Григорий Егорович.....</i>	<i>219</i>
ПАРАДОКСЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ, ОБЪЯСНЕННЫЕ В КВАНТОВОПОДОБНЫХ МОДЕЛЯХ .....	226
<i>Степанов Виктор Андреевич .....</i>	<i>226</i>
РАЗРАБОТКА ПЕРЕЧНЯ И ВИДА РАБОТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ.....	236
<i>Шендалев Александр Николаевич .....</i>	<i>236</i>
КОНСОЛИДАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	244
<i>Щербенко Юлия Романовна .....</i>	<i>244</i>
<b>СЕКЦИЯ 2. ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНИКА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ...251</b>	
ПРЕИМУЩЕСТВА ТУЕРНОЙ ТЯГИ, В ОТЛИЧИИ ОТ БУКСИРНОГО ФЛОТА, НА УЧАСТКЕ РЕКИ ЕНИСЕЙ (КАЗАЧИНСКИЙ ПОРОГ) .....	251
<i>Андреев Константин Геннадиевич.....</i>	<i>251</i>
<i>Чайко Никита Евгеньевич.....</i>	<i>251</i>
<i>Сысак Кирилл Алексеевич.....</i>	<i>251</i>
<i>Антонов Александр Игоревич, .....</i>	<i>257</i>
<i>Пешихоева Лиза Марзабековна, .....</i>	<i>257</i>
ПОГРЕШНОСТЬ СИГНАЛА СИНХРОНИЗАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ЦИФРОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЯХ И ОБОРУДОВАНИИ .....	263
<i>Батенков Кирилл Александрович.....</i>	<i>263</i>
ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГЕНЕРАТОРА ПРИ ДВИЖЕНИИ АВТОМОБИЛЯ .....	266
<i>Беляков Виталий Евгеньевич.....</i>	<i>266</i>
<i>Соболев Владимир Сергеевич .....</i>	<i>266</i>
ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ НА МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ СЕНСОРЕ.....	272
<i>Беляков Виталий Евгеньевич.....</i>	<i>272</i>
<i>Соломин Олег Олегович .....</i>	<i>272</i>
<i>Скрипниченко Дмитрий Александрович.....</i>	<i>273</i>
<i>Ву Вьет Нгок Тунг.....</i>	<i>273</i>
АНАЛИЗ КРАНО-МАНИПУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК.....	280
<i>Беляков Виталий Евгеньевич.....</i>	<i>280</i>
<i>Шамутдинов Айдар Харисович .....</i>	<i>281</i>
<i>Шахтин Михаил Демьянович .....</i>	<i>281</i>
РЯД МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА.....	287
<i>Бешенцев Иван Дмитриевич .....</i>	<i>287</i>
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ ГАЗОЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	302
<i>Матери Игорь Вячеславович.....</i>	<i>302</i>
<i>Рослов Сергей Валерьевич .....</i>	<i>302</i>
МАГИСТРАЛЬНЫЙ ВОДОВОД В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ КАК ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	312
<i>Сальва Андрей Михайлович .....</i>	<i>312</i>
<i>Романов Семен Сергеевич .....</i>	<i>312</i>

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ В ГОТОВНОСТИ К ПУСКУ .....	317
<i>Свитенко Антон Александрович</i> .....	317
<i>Пивоваров Владимир Петрович</i> .....	317
ОСОБЕННОСТИ ВЫБЕРКИ ПРИЦЕЛОВ НАВОДЧИКА ТАНКА М-1 .....	327
<i>Чернявский Василий Викторович</i> .....	327
<i>Баннов Вадим Владимирович</i> .....	327
РОЛЬ РЕВЕРСИВНОЙ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НЕРЕАЛИЗОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ .....	335
<i>Щербаченя Артём Владимирович</i> .....	335
<b>СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВУЗЕ .....</b>	<b>341</b>
ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ АТТЕСТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СИСТЕМЕ MOODLE.....	341
<i>Болотюк Владимир Анатольевич</i> .....	341
<i>Болотюк Людмила Анатольевна</i> .....	341
«ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ» В ВУЗАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА .....	346
<i>Бучельников Михаил Александрович</i> .....	346
<i>Кофеева Вера Николаевна</i> .....	346
СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ПЕРЕВОДУ .....	349
<i>Денисова Инна Валерьевна</i> .....	349
ПОНЯТИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МОДУЛЯ БЖД .....	353
<i>Десятова Яна Сергеевна</i> .....	353
ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО (АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ) .....	356
<i>Едисеев Олег Сергеевич</i> .....	356
<i>Едисеева Елена Владимировна</i> .....	356
ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 08.05.02 СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИКРЫТИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ.....	360
<i>Едисеев Олег Сергеевич</i> .....	360
<i>Едисеева Елена Владимировна</i> .....	360
ВИРТУАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА И ОБРАЗОВАНИЕ .....	364
<i>Жбиковская Оксана Алексеевна</i> .....	364
<i>Шишкина Анастасия Евгеньевна</i> .....	364
ПРИМЕНЕНИЕ (САПР) КОМПАС-3D КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУДОВ .....	373
<i>Кузнецова Ирина Олеговна</i> .....	373
ФОРМИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ВУЗЕ...377	377
<i>Павлов Степан Степанович</i> .....	377
СОЗДАНИЕ ОНЛАЙН-КАРТОЧЕК ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКЕ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ .....	382
<i>Сметанина Ольга Егоровна</i> , .....	382
<i>Кириллина Айаана Руслановна</i> , .....	382
СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ШКОЛЫ С ИНСТИТУТОМ.....	389
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> .....	389

<i>Будикин Иван Евсеевич</i> .....	389
КОМПЛЕКС УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА .....	393
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> .....	393
<i>Игнатъев Виктор Сергеевич</i> .....	393
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КАК ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА (НА ПРИМЕРЕ МХМ-ПАНЕЛИ) .....	397
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> .....	397
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В АКТИВНУЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА .....	408
<i>Хохлова Марина Анатольевна</i> .....	408
<b>СЕКЦИЯ 4. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК.....</b>	<b>416</b>
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ .....	416
<i>Балашова Юлия Григорьевна</i> .....	416
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ В АГЛОМЕРАЦИЯХ КАЗАХСТАНА.....	419
<i>Бекжанова Тоты Калжановна</i> .....	419
<i>Ауешова Багдат Тлектесовна</i> .....	419
<i>Бекжанова Мадина</i> .....	419
«КРАСНОАЛДАНЕЦ» - ПЕРВЕНЕЦ ЛЕНСКОГО ФЛОТА.....	431
<i>Белоусов Роман Махмадалиевич</i> .....	431
<i>Осипова Галина Аркадьевна</i> , .....	431
ЭЛЕКТРОЛИЗНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПЕСЧАНОЙ ПУЛЬПЫ С СИЛЬНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ НЕФТЕПРОДУКТАМИ .....	434
<i>Беляков Виталий Евгеньевич</i> .....	434
<i>Аксенов Станислав Юрьевич</i> .....	434
<i>Варин Владислав Дмитриевич</i> .....	434
<i>Ндуваругира Космос</i> .....	434
ЛИТЕРАТУРНЫЕ ВЗГЛЯДЫ МИХАИЛА МЕНЬШИКОВА.....	443
<i>Воронина Юлия Игоревна</i> .....	443
<i>Сметанина Ольга Егоровна</i> .....	443
ДЕФИЦИТЫ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ.....	447
<i>Ершов Игорь Юрьевич</i> .....	447
ТЕАТРАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ .....	450
<i>Ершов Игорь Юрьевич</i> .....	450
АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ .....	453
<i>Ершова Тамара Александровна</i> .....	453
РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В СОЦИАЛЬНО- ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	455
<i>Ершова Тамара Александровна</i> .....	456
ПАМЯТНИК ЗАТОПЛЕННЫМ КОРАБЛЯМ – СИМВОЛ СЛАВЫ МОРСКОЙ ИСТОРИИ И ПАМЯТИ О ПОДВИГАХ МОРЯКОВ .....	458
<i>Иваницкая Екатерина Светославовна</i> ,.....	458
<i>Иванова Анастасия Альбертовна</i> , .....	458
ЛИБЕРАЛ ИЗ СИБИРИ ВИКТОР ПЕПЕЛЯЕВ НА СЛУЖБЕ РОССИЙСКОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА А. В. КОЛЧАКА .....	464
<i>Калекин Владимир Вячеславович</i> .....	464

МЕРЫ ПО УКРЕПЛЕНИЮ МЕХАНИЗМА ПУБЛИЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ АЗЕРБАЙДЖАНА .....	475
<i>Климов Сергей Леонидович</i> .....	475
ДНЕВНИК 1918 Г. И ПИСЬМА М.О. МЕНЬШИКОВА .....	480
<i>Ли-Фир-Су Даниил</i> , .....	480
<i>Саввина Альбина Степановна</i> , .....	480
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ И ОПЫТА ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ..	482
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ .....	482
<i>Мусаткина Бэла Владимировна</i> .....	482
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ РУКОВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО	
ПРЕДПРИЯТИЯ .....	489
<i>Мынбаев Даниял Толегенович</i> .....	489
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ	
НАПРАВЛЕННОСТИ .....	498
<i>Никულченкова Елена Владимировна</i> .....	498
РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММЕ	
СПО ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ (на примере специальности 26.02.03 Судовождение) .....	505
<i>Осипова Галина Аркадьевна</i> .....	505
«МЫ С ВАМИ, БРАТЯ!» (общественная поддержка творчества участников СВО) .....	513
<i>Пашкевич Ольга Иосифовна</i> .....	513
ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В	
СООТВЕТСТВИИ С ТЕНДЕНЦИЯМИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА .....	520
<i>Приданова Оксана Викторовна</i> .....	520
ОБРАЗ АДМИРАЛА УШАКОВА В КИНО .....	524
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> .....	524
<i>Новоселова Диана Станиславовна</i> .....	524
УЛИЦА КАПИТАНА БОГАТЫРЕВА .....	528
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> , .....	528
<i>Чирикова Юлия Егоровна</i> , .....	528
<i>Федоров Илья Александрович</i> , .....	528
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ФИЛЬМОВ СОВЕТСКОГО	
ПЕРИОДА .....	532
<i>Сорошева Саргылана Викторовна</i> .....	532
ИСТОРИЯ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК В РОССИИ .....	537
<i>Тюхматьев Данил Федорович</i> .....	537



## Секция 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА

### ПРИМЕНЕНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

*Алексеев Николай Андреевич*

*канд. техн. наук. зав. кафедрой судовых автоматизированных электроэнергетических систем, профессор, Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О.*

*Макарова, РФ, г. Санкт-Петербург.*

*E-mail: [kaf\\_saees@gmrf.ru](mailto:kaf_saees@gmrf.ru)*

***Кудрявцев Юрий Викторович***

*канд. техн. наук. доцент кафедры судовых автоматизированных электроэнергетических систем, доцент, Государственный университет морского и речного*

*флота им. адм. С.О. Макарова, РФ, г. Санкт-Петербург.*

*E-mail: [uvk@rambler.ru](mailto:uvk@rambler.ru)*

### APPLICATION OF ELECTRIC ENERGY STORAGE DEVICES IN MARINE ELECTRIC POWER INSTALLATIONS

*Alekseev Nikolay Andreevich*

*Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Ship Automated Electric Power Systems, Professor, State University of Marine and River Lot named after Adm. S.O. Makarov,*

*Russian Federation, St. Petersburg.*

*E-mail: [kaf\\_saees@gmrf.ru](mailto:kaf_saees@gmrf.ru)*

***Kudryavtsev Yuri Viktorovich***

*Candidate of Technical Sciences. Associate Professor of the Department of Ship Automated Electric Power Systems, Associate Professor, S.O. Makarov State University of Marine and River*

*Lot, Russian Federation, St. Petersburg.*

*E-mail: [uvk@rambler.ru](mailto:uvk@rambler.ru)*

**Аннотация.** Рассмотрены возможности применения накопителей электрической энергии (НЭ) в судовых электроэнергетических установках (СЭЭУ). Из всей разновидности НЭ, предпочтение отдаётся аккумуляторным батареям и суперконденсаторам, как наиболее подходящим для выравнивания нагрузки и повышения качества электроэнергии при работе электроэнергетических систем судов с резкопеременной нагрузкой. Предложен вариант применения гибридной схемы накопителей электроэнергии, подключаемой к шинам ГРЩ.

**Annotation.** The possibilities of using electric energy storage devices (NE) in marine electric power plants (SEEU) are considered. Of the whole variety of NO, preference is given to rechargeable batteries and a supercapacitor, as the most suitable for load balancing and improving the quality of electricity when operating electric power systems of ships with a sharply variable load. A variant of the

application of a hybrid scheme of electric power storage devices connected to the GRSH buses is proposed.

**Ключевые слова.** Накопители электроэнергии, аккумуляторные батареи, суперконденсаторы, гибридные системы, электроэнергетическая установка.

**Keywords.** Electric power storage, storage batteries, supercapacitors, hybrid systems, electric power plant.

### Введение

Судовая электроэнергетика является той областью, где накопители электрической энергии могут найти применение. Это связано с тем, что для судовых электроэнергетических систем характерными являются режимы работы, связанные с пиковой и резко переменной нагрузкой. Это приводит к недопустимым колебаниям и провалам напряжения на шинах ГРЩ, что непосредственно влияет на работу судовых приёмников электроэнергии, ухудшая их работу.

Режим пиковых нагрузок обычно возникает при разгрузочно-погрузочных операциях, выполняемых своими средствами на судах различного типа (сухогрузах, контейнеровозах, танкерах).

Режим с резко переменной нагрузкой возникает при работе электроприводов соизмеримой с судовыми генераторами мощностью, например, при работе подруливающего устройства в момент швартовки судна.

Для того, чтобы снизить влияние этих режимов на напряжение в судовой сети применяют различные решения, например: выделяют отдельный генератор, который обеспечивает работу подруливающего устройства, а другой генератор, обеспечивает в это время электроэнергией судовые приёмники, обеспечивая заданное качество электроэнергии для судовых приёмников или включают на параллельную работу два или более судовых генераторов, для увеличения мощности судовой электростанции. Использование дополнительного генератора приводит к дополнительному расходу топлива, увеличению вредных выбросов в атмосферу и уменьшению его ресурса.

Решением возникших проблем может быть найдено в применении накопителей электрической энергии, которые могут быть подключены к секциям ГРЩ.

### Применение накопителей электроэнергии в СЭЭУ

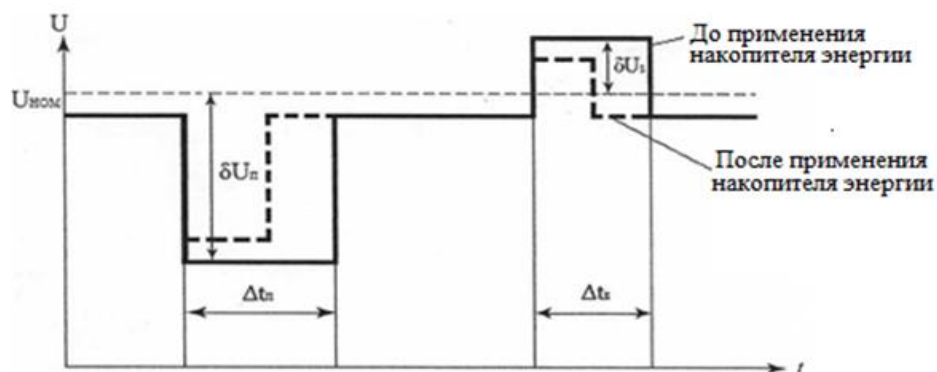
Наиболее приемлемы к применению в судовых электроэнергетических системах два вида накопителей электроэнергии. Это суперконденсаторы и аккумуляторные батареи.

Работа суперконденсаторов должна обеспечить сглаживание пиковых нагрузок, а аккумуляторной батареи сведение к минимуму колебания напряжения.

При провалах и выбросах напряжения необходимо определять мощность помехи и по её величине выбирать необходимую мощность НЭ [1].

Наиболее эффективным видом НЭ для сокращения длительности и величины провалов и выбросов напряжения, являются суперконденсаторы. Применение суперконденсаторов позволяет сокращать продолжительность провалов и выбросов более, чем на 50% , а величину провалов и выбросов - до 10%. Место предпочтительного включения суперконденсаторов – шины ГРЩ.

На рисунке 1. показана эффективность работы суперконденсатора при подключении его к судовой сети для сглаживания пиковых нагрузок без применения накопителей энергии и с их применением. [2]



$\delta U_{п}$  - величина провала напряжения;  $\Delta t_{п}$  - длительность провала напряжения;

$\delta U_{в}$  - величина выброса напряжения;  $\Delta t_{в}$  - длительность провала напряжения.

Рисунок 1 - Выброс и провал напряжения

Для сглаживания неравномерности графика нагрузки, НЭ мгновенно отдаёт накопленную мощность в сеть сглаживая пиковую нагрузку, а в периоды, когда нагрузка снижается - накапливает и хранит энергию.

На рисунке 2 показан график электрических нагрузок без применения НЭ и с их применением.

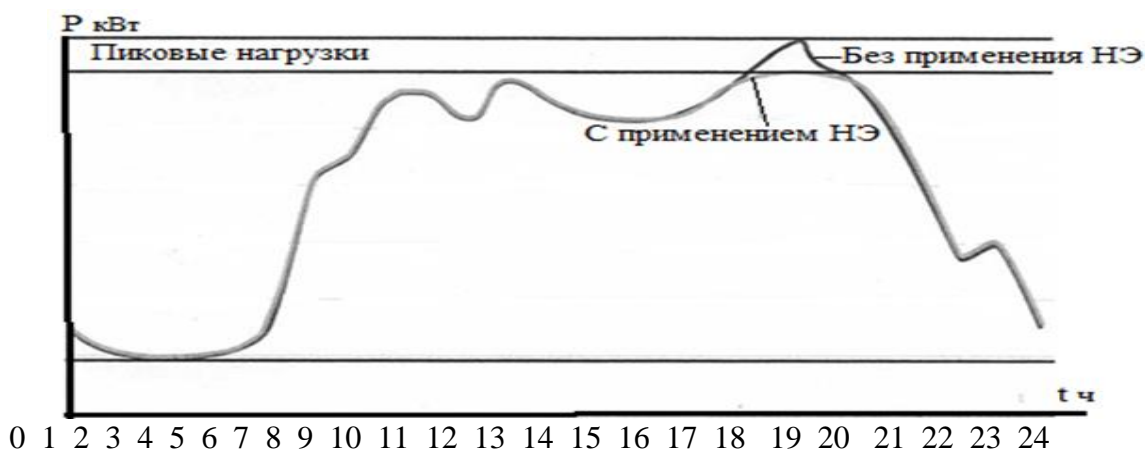


Рисунок 2 - График электрических нагрузок

Применение НЭ для регулирования частоты в энергосистемах, снижает потребность во вращающемся резерве. При возрастании нагрузки свыше заявленной, могут происходить отклонения частоты за рамки установленного значения. В этом случае начинает происходить регулирование частоты накопителями энергии, способными быстрее и точнее реагировать на команды системного оператора, чем традиционные генерирующие мощности. Мощность и энергоёмкость накопителя должна быть выбрана достаточной для поддержания выдачи мощности на время отклонения частоты.

Накопитель электрической энергии в виде, например, АБ может быть использован как источник кратковременного бесперебойного электроснабжения ограниченной группы судовых приёмников электроэнергии.

Принципиальная схема использования накопителей энергии для бесперебойного электроснабжения потребителей первой и второй категорий питания приведена на рисунке 3.

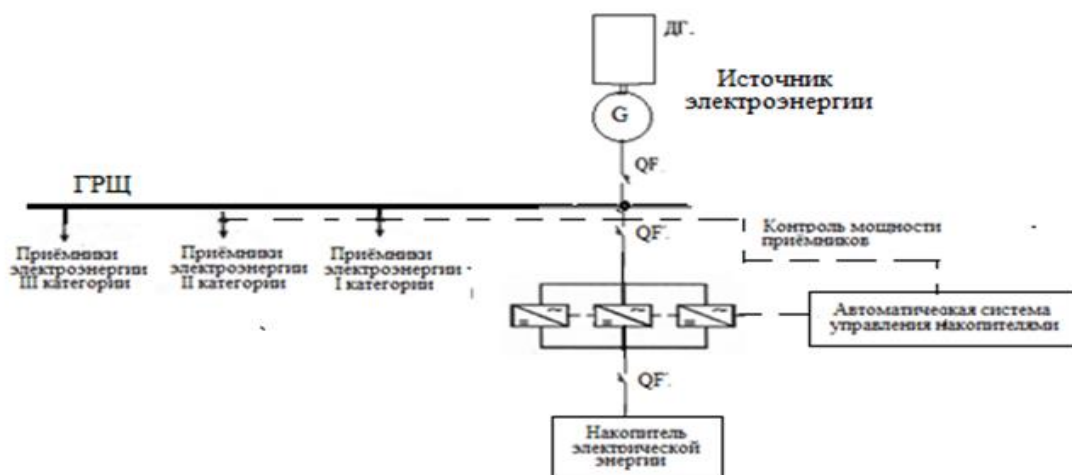


Рисунок 3 - Схема подключения накопителя электрической энергии

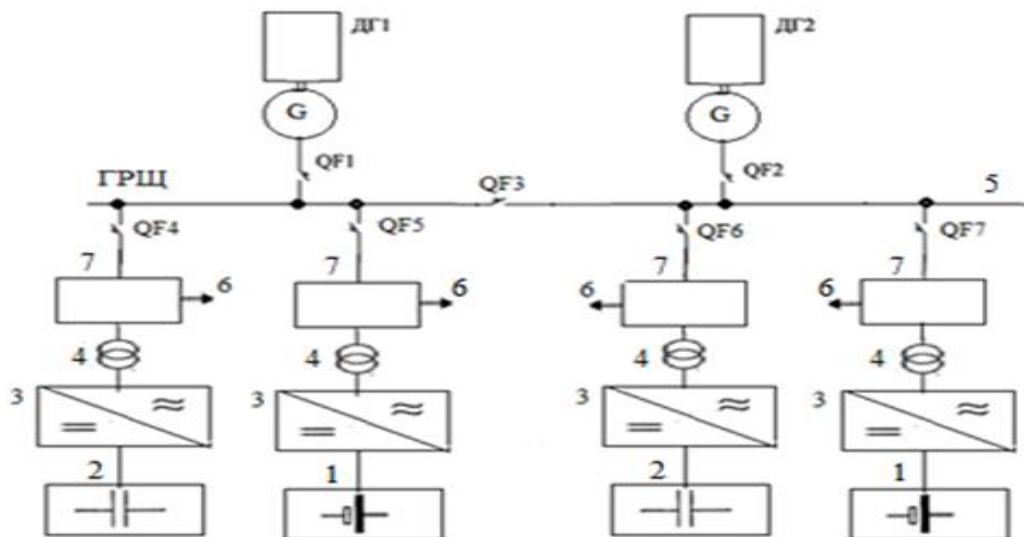
Для каждого конкретного случая мощность накопителя электрической энергии определяется как разность между номинальной мощностью источников генерации и мощностью, необходимой потребителям во время отключения основного (ых) источника (ов) энергии. Если мощности НЭ будет достаточно, то он может обеспечить питание всех потребителей. Если мощности будет недостаточно, устройство разгрузки НЭ отключит III категорию и накопитель энергии будет обеспечивать питание потребителей I и выборочно II категории.

Системы, в работе которых могут быть использованы несколько накопителей энергии носят название – гибридными.

Применение гибридных накопителей энергии в судовых электроэнергетических установках является перспективным направлением.

В настоящее время в объединенном институте высоких температур Российской академии наук создана экспериментальная гибридная установка, которая может быть использована в работе, в том числе судовых электроэнергетических установок для обеспечения заданного качества электроэнергии и бесперебойности питания судовых приёмников в пиковых и динамических режимах работы судовой электроэнергетической установки [3].

Для применения в СЭЭУ может быть предложена блок схема гибридной установки, применительно для применения на судах, представленная на рисунке 4.



*Рисунок 4 - Блок - схема гибридной системы накопления электроэнергии, которая предлагается к применению в СЭЭУ*

Гибридная система накопления энергии содержит накопитель (1) из аккумуляторных батарей и накопитель (2) из суперконденсаторов. Каждый накопитель и через соответствующие преобразователь (3) и согласующий трансформатор (4) подключен к входу модуля (7) переключения на сеть (5) или нагрузку (6).

Каждый из модулей (7) (рисунок 5) содержит первый механический коммутатор (8), первый электронно-механический коммутатор (9), блок (10) фильтрующих конденсаторов и демпфирующий узел (11).

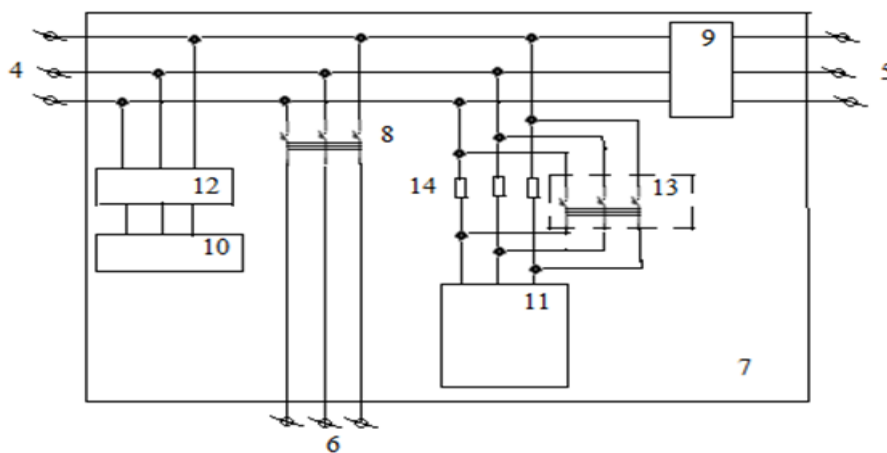


Рисунок 5 - Принципиальная схема модуля переключения

Первый механический коммутатор (8) предназначен для подключения к нагрузке (6). Первый электронно-механический коммутатор (9) предназначен для подключения к сети (5). Блок (10) фильтрующих конденсаторов и демпфирующий узел (11) включены на входе модуля (7) через второй электронно-механический коммутатор (12) и второй механический коммутатор (13) соответственно.

Система работает следующим образом. В режиме автономной работы на нагрузку (6) коммутатор (12) каждого модуля (7) подключает блок (10) через согласующий трансформатор (4) к выходу преобразователя (3), а в режиме работы на сеть (5) блок (10) отключается коммутатором (12) для обеспечения высокой эффективности преобразования. В автономном режиме через фильтрующие конденсаторы блока (10) протекает ток основной гармоники и реактивная мощность, создаваемая этим током, составляет до половины номинальной активной выходной мощности преобразователя (3). Емкости фильтрующих конденсаторов, создающие данную реактивную мощность, выбраны исходя из максимального значения пульсаций выходного напряжения при заданных пульсациях тока фильтрующей индуктивности преобразователя (3). Чтобы устранить дополнительные потери, вызванные этим реактивным током в режиме работы на сеть, конденсаторы блока 10 отключаются. Электронно-механический коммутатор (12) позволяет с одной стороны обеспечить высокое быстродействие переключения, с другой - высокую

эффективность при шунтировании электронных ключей механическими контактами.

Для демпфирования выбросов, которые могут возникнуть при мгновенном отключении сети или обрыве в режиме работы на сеть используется узел (11), подключенный к согласующему трансформатору 4 через второй механический коммутатор (13) и выполненный в виде выпрямителя с емкостной нагрузкой. При резком возрастании напряжения емкость на выходе выпрямителя заряжается за счет энергии выброса. После прохождения выброса и поглощения его энергии емкость на выходе выпрямителя разряжается на балластные резисторы.

Шунтирование резисторами (14) контактов коммутатора (13) необходимо для первоначального включения при разряженных емкостях на выходе выпрямителя блока (11).

Коммутатор (9) обеспечивает подключение нагрузки (6) и преобразователя (3) для параллельной работы на сеть (5).

### **Выводы**

1. Технологии накопления энергии развиваются высокими темпами, накопители энергии находят все более широкое применение в практике регулирования и управления режимами электроэнергетических систем.

2. Малое время отклика, значительные величины мощности и энергоемкости открывают широкие перспективы применения накопителей для управления как установившимися, так и переходными режимами в судовых электроэнергетических установках.

3. Применение гибридных накопителей электрической энергии является перспективным направлением совершенствования эксплуатации судовых электроэнергетических систем, позволяющий повысить надёжность электроснабжения судовых приёмников, качество электрической энергии, снизить потребление топлива и уменьшить вредные выбросы в атмосферу.

### **Список литературы**



1. Сокольникова Т. В. Определение оптимальных параметров накопителя для интеграции возобновляемых источников энергии в изолированных энергосистемах с активными потребителями / Сокольникова Т.В., Суслов К.В., Ломбарди П. // Вестник ИрГТУ - 2015. - № 10. - с. 206-211.

2. Смотров Н.Н. Сглаживание провалов и выбросов напряжения в системах оперативного тока электрических станций и подстанций с помощью ионисторов : дис. канд. техн. наук : защищена 2019 / Смотров Николай Николаевич – М., 2019. – 125 с.

3. Гибридный накопитель электроэнергии для ЕНЭС на базе аккумуляторов и суперконденсаторов / Бердников Р.Н., Фортов В.Е., Сон Э.Е., Деньщиков К.К., Жук А.З., Новиков Н.Л., Шакарян Ю.Г. // Энергия Единой сети. 2013, № 2. С. 40–51.

Literature:

1. Sokolnikova T. V. Determination of optimal storage parameters for the integration of renewable energy sources in isolated power systems with active consumers / Sokolnikova T.V., Suslov K.V., Lombardi P. // Bulletin of IrSTU - 2015. - No. 10. - pp. 206-211.

2. Smotrov N.N. Smoothing dips and voltage emissions in systems operational current of power stations and substations using ionistors : dis. candidate of Technical Sciences : protected 2019 / Smotrov Nikolay Nikolaevich – M., 2019. – 125 p.

3. Hybrid electric power storage for UNES based on batteries and supercapacitors / Berdnikov R.N., Fortov V.E., Son E.E., Denshchikov K.K., Zhuk A.Z., Novikov N.L., Shakaryan Yu.G. // Energy of the Unified Grid. 2013, No. 2. pp. 40-51.

**«БУДУЩЕЕ ОТРАСЛИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

**Андреев Константин Геннадиевич**

*доцент кафедры специальных технических дисциплин*

*E-mail: [akg63@mail.ru](mailto:akg63@mail.ru)*

**Сысак Кирилл Алексеевич**

*студент группы СВ-321-ОФ*

*E-mail: [k-sysak@mail.ru](mailto:k-sysak@mail.ru)*

*Омский институт водного транспорта филиал ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет водного транспорта,*

*РФ, г.Омск*

**"FUTURE WATER TRANSPORT INDUSTRY"**

**Konstantin Gennadievich Andreev**

*Associate Professor of the Department of Special Technical Disciplines*

*E-mail: [akg63@mail.ru](mailto:akg63@mail.ru)*

**Kirill Alekseevich Sysak**

*Student group SV-321-OF*

*E-mail: [k-sysak@mail.ru](mailto:k-sysak@mail.ru)*

*Institute of Water Transport, branch of FGBOU VO Siberian State University.*

*of water transport,*

*RUSSIA, Omsk*

**Аннотация.** Отрасль водного транспорта в настоящее время переживает вызов со стороны дефицита импортного оборудования, отсутствие которого препятствует постройке новых судов, перед инженерами была поставлена задача в разработке собственного оборудования для интеграции его в отечественный флот. Данная проблема явилась новым толчком развития отечественного судостроения, поскольку отрасль стремится сделать весь цикл сборки судов на отечественных компонентах, что благоприятно сказалось на техническом прогрессе судостроения и не только.

**Annotation.** The water transport industry is currently experiencing a challenge from the shortage of imported equipment, the lack of which prevents the construction of new ships, the engineers were challenged to develop their own equipment to integrate it into the domestic fleet. This problem was a new impetus for the development of domestic shipbuilding, as the industry is striving to make the whole cycle of ship assembly on domestic components, which favourably affected the technical progress of shipbuilding and not only.

**Ключевые слова:** Разработки, инновации, автоматизация, электросуда, СПГ, роботизация, судостроение.

**Keywords:** Developments, innovations, automation, electric vessels, LNG, robotics, shipbuilding.

Водный транспорт является стратегически важной частью транспортной инфраструктуры РФ, благодаря которому осуществляется доставка практически всех видов грузов и пассажиров как по внутренним водным путям Российской Федерации, так и морским акваториям, по достаточно низкой себестоимости и больших объемах перевозки. В настоящее время отрасль водного транспорта переживает непростое время в виду закрытия импорта необходимого оборудования и поддержки его работоспособности для функционирования имеющихся и постройки новых судов.

Проблема стала стимулом в развитии отечественного судостроения, приборостроения, программирования и не только, благодаря чему удастся решать сложные задачи в современных условиях.

В настоящее время ведется широкий спектр работ по разным направлениям, начиная от замены программного обеспечения навигационных систем, заканчивая импортозамещением в производстве и постройкой новых типов судов.

Электросуда – новая ступень развития судостроения, в качестве силовой установки используются электродвигатели, которые имеют несколько преимуществ по сравнению с судами, использующими традиционные двигатели внутреннего сгорания, среди которых экологичность и повышенная энергоэффективность [1]. Данные суда имеют два электродвигателя мощностью 400 кВт каждый и аккумуляторные батареи емкостью около 1200 кВт, что обеспечивает 8 часов непрерывной работы. Для постройки такого судна преимущественно использовались 2 типа материалов: алюминий и стеклопластик. Стеклопластик – представитель полимерно-композиционных материалов (ПКМ), которые используют при постройке маломерных, прогулочных и спортивных судов.

На данный момент Регистр позволяет изготавливать из ПКМ следующие виды оборудования:

- трубы и фасонные части из полимерных материалов для судовых трубопроводов;
- панели из трудногорючего ПКМ для внутренней отделки судовых помещений;
- полимерные подкладки для установки главных и вспомогательных механизмов, судового оборудования;
- ПКМ для изготовления дейдвудных подшипников и подшипников баллера руля;
- гребные валы (центральные секции) и муфты из ПКМ;
- судовые двери и люки из ПКМ непроницаемые при воздействии моря (за исключением противопожарных);
- переходные мостики из ПКМ для нефтеналивных судов;
- сосуды из ПКМ для контейнеров-цистерн;
- корпуса спасательных шлюпок, корпуса высокоскоростных судов, корпуса рыболовных судов длиной до 24 м;
- судовую мебель, отделочные материалы и изделия, например, рамы иллюминаторов, душевые кабинки.

Главное преимущество ПКМ перед классическими материалами, это коррозионная стойкость, легкость, немагнитность, хорошая модификация материала, путём добавления примесей, а также дешевизна производства.

Но тем не менее данный вид материалов все же уступает классической стали, поскольку имеет определённые отрицательные стороны, связанные опять же со свойствами материала, например: ПКМ обладает низкой огнестойкостью и повышенной горючестью, в основном ПКМ отлично подходит там, где следует облегчить конструкцию судна и использовать материалы с высокой коррозионной стойкостью.

В России разработкой и постройкой электрических и гибридных судов занимается компания SITRONICS group, на верфи Emperium в Санкт-Петербурге, курсируют данные суда по прогулочным маршрутам Москвы (Рис.1). На данный момент спущено на воду 21 судно и 23 плавучих причала с зарядными станциями. Электросуда новая ступень в пассажирском флоте, которые являются достаточно перспективным, но на данный момент имеющим определённые недостатки в отношении прочности конструкции и использовании судна во льду, поскольку как показывает практика эксплуатации, «Синичкам» пока тяжело преодолеть данную преграду, но тем не менее начало положено.



*Рисунок 1 - Катамаран для перевозки пассажиров «Эковольт 1.0»*

При работе с классическими материалами при постройке судов, требуется большое количество усилий и времени, которое требуется как на прокат, резку, сварку металлоконструкций, а затем произведения тщательного контроля качества, для прохождения детали в следующую стадию производства.

Здесь появляется инновация, которая позволяет построить танкер класса AFRAMAX, всего за 9 месяцев. Это достигается путём внедрения робототехники в производство: автоматические резчики металла, листогибочные станки, роботизированная сварка и многое другое. Данная технология реализована на ССК «Звезда», располагающийся в городе Большой Камень, Приморского края [2].

Основные характеристики верфи:

- цех корпусного производства с новейшим технологическим оборудованием: роботизированными комплексами, механизированными и автоматизированными линиями резки, сварки и окраски металла
- тяжёлый стапель и достроечная набережная
- цеха сборки и насыщения корпуса судна
- два подъёмных козловых крана «Голиаф» (компания Konecranes) высота – 107 метров, грузоподъемность – 1200 тонн
- сухой док для захода судов весом 300 тыс. тонн

Основным видом соединения составных частей судна является сварка, для реализации таких объемов, требуется значительное количество высококвалифицированных сварщиков и времени. Промышленные роботы вовлекаемые в процесс сварки являются сочлененными устройствами, оборудованными рукавами, которые обычно устанавливаются на одной из осевых форм позволяющей им двигаться и изменять свое движение как это необходимо. Робот, который запрограммирован для выполнения своих задач, означает что он работает полностью автоматически и нуждается в очень незначительном управлении и контроле со стороны человека.

На том же самом принципе и основан станок резки листового металла, требуется лишь загрузить карту раскроя и контролировать процесс оператором (Рис.2).



*Рисунок 2 - Роботизированная сварка и резка металла*

Данные разработки позволили не только осуществлять полноценное строительство танкеров класса AFRAMAX, но и позволило нарастить

производственные мощности, вместе с уменьшением затрат на человеческие ошибки. Аналогов производства в России на данный момент нет и по международным меркам данная верфь не уступает ведущим верфям Samsung.

Роботизация и автоматизация заняли обширную нишу в промышленности, благодаря ей достигается необходимый уровень безопасности, оптимизации производства, что положительно сказывается на экономике страны.

Автоматизация давно проникла в транспорт, теперь эту идею реализовали на судне, с целью снижения влияния человеческого фактора и предотвращению загрязнению окружающей среды, над чем ИМО непрерывно работает.

На данный момент существует множество проектов в мире по использованию данной технологии, её преимущества заключаются в следующем:

- оптимизация маневров
- снижение расхода топлива
- мониторинг эксплуатации
- снижение влияния человеческого фактора
- сокращение численности экипажа и затрат на жизнеобеспечение

Автономное судовождение может является вспомогательной системой для штурмана в вопросах выбора оптимальных параметров работы главных двигателей, рекомендаций касаясь маршрута, а также использование дальномерных систем при маневрах.

Отечественный паром «Генерал Черняховский» стал вторым в серии паромов проекта CNF19M, построенный в кооперации Невского судостроительно-судоремонтного завода (входит в ОСК) и турецкой верфи Kuzey Star Shipyard по поручению правительства РФ [3].



*Рисунок 3 - СПГ паром «Генерал Черняховский»*

Технические характеристики паромов проекта CNF19M (рис.3):

длина 199,9 м

ширина 27,4 м

высота борта до верхней палубы 14,7 м

осадка 6 м

дедвейт 11 тыс. т

главные двигатели 2х6000 кВт

топливо - дизельное с низким содержанием серы и сжиженный природный газ (СПГ)

скорость хода на чистой воде 16,5 узлов

ледовый класс Arc4 (возможность самостоятельного плавания в однолетних льдах толщиной до 0,8 м),

возможность перевозки до 80 железнодорожных вагонов и 78 ед. автомобильной техники,

экипаж/пассажиры - 24/12 человек.

Он сочетает в себе множество разработок, в том числе двухтопливная система для районов с пониженным уровнем выбросов в атмосферу, позволяет работать судну как на ДТ, так и на СПГ, а также система автоматизированного судовождения.



Сегодня ведущими институтами страны разрабатываются и внедряются технологии e-Навигации и a-Навигации, направленные на обеспечение лидерских позиций России в области автономного судовождения на мировом рынке.

По оценкам специалистов, основным достоинством автономности судна для перевозок грузов является отсутствие на его борту экипажа, следовательно, и отсутствие необходимости наличия на судне обитаемых жилых помещений и всех систем обеспечения жизнедеятельности человека. Это позволяет использовать большее пространство для размещения груза, а также экономить электроэнергию и топливо. За счет снижения потребляемой электрической энергии для стандартного контейнеровоза экономия может достигать 40% из-за сокращения энергозатрат на отопление, вентиляцию, кондиционирование, прачечную и камбуз [4], но все же не стоит забывать о том, что электроника также может дать сбой, а далее возможно возникновение инцидента в виде свободно дрейфующего судна без экипажа в море, что несет большую опасность чем судно с экипажем, тем не менее данный проект является достаточно амбициозным и перспективным в области развития навигационных систем, систем позиционирования и управления судном. В связи с этим реализуется федеральный проект «Автономное судовождение» в рамках входящей в состав инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года инициативы «Маяки развития технологий».

Современные отечественные разработки создают возможности для самостоятельного развития отрасли, путём увеличения объемов строительства судов, которые способны выполнять различные функции, а также появление инновационных технических решений, позволяет оптимизировать работу судна и экипажа, что положительно сказывается на экономических показателях перевозок и оптимизации логистических цепочек.

### **Список литературы**

1. Электросуда – URL: <https://emperium.ru/>
2. ССК «Звезда» сайт верфи – URL: [sskzvezda.ru](http://sskzvezda.ru)
3. «Паром "Генерал Черняховский" вышел в первый автономный рейс из Усть-Луги» – URL: <https://www.interfax.ru/russia/937058>
4. Фролов В.Н. и др. «Технологии безэкипажного судовождения // Транспорт Российской Федерации» – 2018. №4. С. 17–21

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ О МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ

*Барabanова Екатерина Сергеевна,*

*ст. преподаватель кафедры «Правовое и таможенное регулирование на транспорте»,  
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
РФ, г. Москва*

*E-mail: [barabanova07@mail.ru](mailto:barabanova07@mail.ru),*

*Булацкая Ольга Сергеевна,*

*Студент специальности «Таможенное дело», очная форма обучения,  
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
РФ, г. Москва*

*E-mail: [olgabulatskaya@yandex.ru](mailto:olgabulatskaya@yandex.ru)*

## IMPROVING THE PROCESS OF FORMING AN INFORMATION BASE ON INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT OF GOODS

*Ekaterina Barabanova,*

*senior lecturer of the Department of Legal and Customs Regulation in Transport,  
Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University (MADI) Russia, Moscow*

*E-mail: [barabanova07@mail.ru](mailto:barabanova07@mail.ru),*

*Olga Bulatskaya,*

*Student of the specialty "Customs Business", full-time education,  
Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University (MADI),*

*Russia, Moscow*

*E-mail: [olgabulatskaya@yandex.ru](mailto:olgabulatskaya@yandex.ru)*

**Аннотация.** Цель исследования заключается в формировании массива данных о международном товародвижении используя национальную сеть интеллектуальных транспортных систем. Сегодня в нашей стране лидирующее место, как и за последние двадцать лет по количеству перевезенных грузов занимает автомобильный транспорт. Для государства он является стратегически важным видом транспорта, в связи с чем предлагается улучшить его обеспечение с помощью внедрения национальной сети интеллектуальных транспортных систем. На сегодняшний день в Российской Федерации

представлено несколько крупных операторов интеллектуальных транспортных систем. С целью обеспечения формирования полноценного массива данных о международном товародвижении предлагается объединить предложенные интеллектуальные транспортные системы в одну сеть, сформировать комплекс показателей, позволяющих влиять на управленческие решения в сфере международных автомобильных перевозок грузов.

**Annotation.** The purpose of the study is to generate an array of data on international commodity movement using a national network of intelligent transport systems. Today, motor transport occupies a leading place in our country, as in the last twenty years, in terms of the number of transported goods. It is a strategically important mode of transport for the state, and therefore it is proposed to improve its provision through the introduction of a national network of intelligent transport systems. To date, several large operators of intelligent transport systems are represented in the Russian Federation. In order to ensure the formation of a full-fledged array of data on international commodity movement, it is proposed to combine the proposed intelligent transport systems into one network, to form a set of indicators that allow influencing management decisions in the field of international road freight transportation.

**Ключевые слова:** интеллектуальные транспортные системы, международные грузовые перевозки, автомобильный транспорт, массив данных, статистические показатели.

**Keywords:** intelligent transport systems, international cargo transportation, road transport, data set, statistical indicators.

Одной из наиболее важных задач транспортной системы России является обеспечение максимальной эффективности функционирования транспортно-логистического комплекса страны путем повышения качества транспортных услуг в области перевозки внешнеторговых грузов. Реализация поставленной задачи требует внедрение технологий организационного управления транспортной системой с использованием современных информационно-телекоммуникационных и телематических технологий. Учитывая накопленный в стране опыт строительства разрозненных информационных систем на транспорте, решающих ограниченные технологические задачи, на сегодняшний день назрела необходимость формирования единой государственной стратегии, определяющей правила развития технологий как частей единого программного комплекса, объединяющего деятельность широкого перечня федеральных органов исполнительной власти, а также органов исполнительной власти

субъектов федерации. Существующие и разрабатываемые локальные или технологически ограниченные ведомственные системы информационного сопровождения и контроля деятельности сегментов транспорта обеспечивают в ряде случаев эффективное решение узкого перечня задач. При этом отсутствие единых государственных стандартов развития аналогичных систем ограничивает возможность их интеграции с целью создания единой управляющей платформы, в которой принципы управления выходят на новый качественный уровень – прогнозного управления, т.е. управления предвидения ситуации по всем показателям деятельности транспортно-логистического комплекса.

Выделяя основные критерии отбора данных и обозначая их в рамках какой-либо системы, мы формируем необходимый и значимый методологический подход образования массивов данных, необходимых для обогащения информацией о товаропотоках всех участников национальной сети интеллектуальных транспортных систем (далее – ИТС).

Региональный уровень организационной структуры национальной сети ИТС включает в себя не только средства сбора данных о перевозке (электронные навигационные пломбы, комплекс автоматического весогабаритного контроля, систему «Платон» и прочие технические средства, располагающиеся вдоль дорожного полотна), но и уровень подсистем формирования массива данных о международном товаропотоке и функционировании дорог общего пользования. На региональном уровне характерно сегрегация данных по первоначальным признакам (через единую сеть передачи данных или же базы данных – далее БД), на чем в последствии будет сформирован следующий уровень.

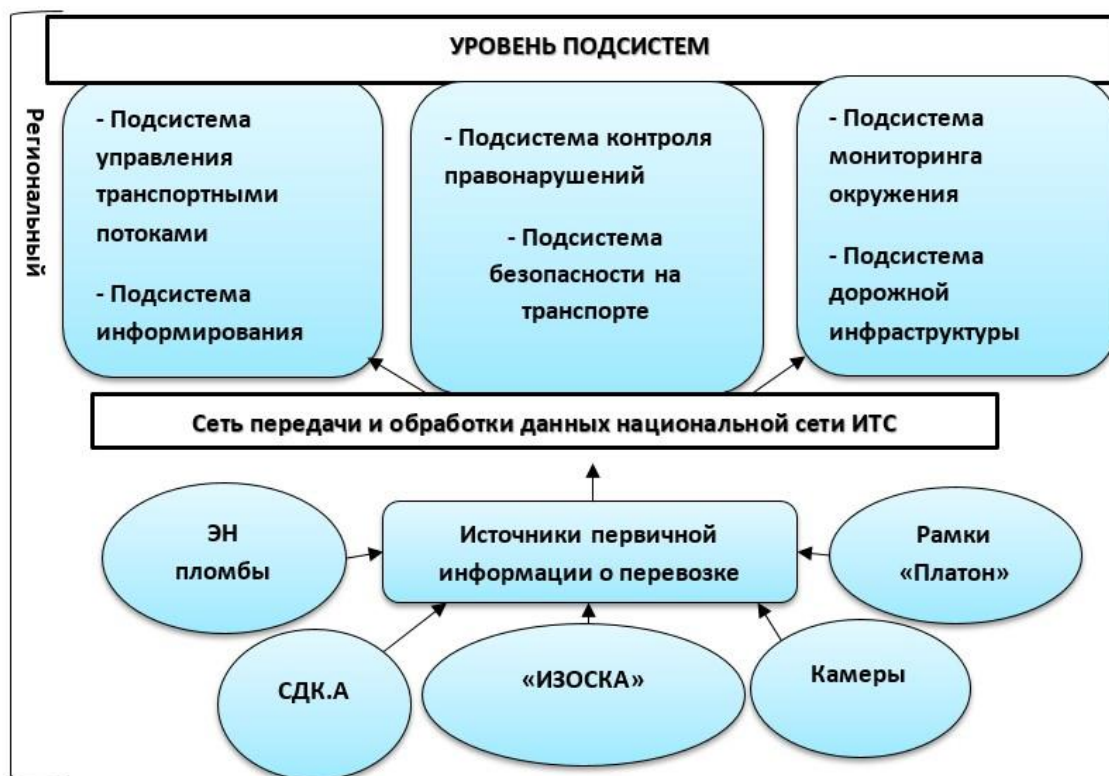


Рисунок 1 - Региональный уровень организационной структуры национальной сети ИТС

В уровень подсистем включается:

- подсистема управления транспортными потоками;
- подсистема информирования пользователей;
- подсистема контроля правонарушений;
- подсистема безопасности на транспорте;
- подсистема мониторинга окружающей среды;
- подсистема дорожной инфраструктуры.

Предполагается, что в последующем организационная структура национальной сети ИТС по принципу формирования данных будет делиться на следующие системы:

- система транспортного обеспечения;
- система безопасности на транспорте;
- система вспомогательного обеспечения.

В эти системы соответственно будут входить региональные учреждения, формирующие подсистемы, которые ранее поделены через БД по основным признакам. Системный уровень включает в себя службы, генерирующие основные материалы для последующей обработки в Минтрансе, и задействуются на федеральном уровне управления национальной сетью ИТС.



*Рисунок 2 - Федеральный уровень организационной структуры национальной сети ИТС*

Далее находится национальный уровень сети, к которому относится Центральный оператор национальной сети ИТС, которое выполняет основные функции по обеспечению пользователей системы и Правительства РФ необходимыми сведениями о функционировании автотранспортных перевозок. При этом информация для пользователей характерно распространяется в открытых ресурсах, что закономерно сказывается позитивном информационном классе национальной сети ИТС. Имеется в виду, что задействуются основополагающие для современного общества принципы распространения информации свободным образом.

Следовательно, организационная схема национальной сети ИТС имеет иерархическую структуру, позволяющую четко отследить движение информации от уровня инструментов сбора данных до уровня подсистем и систем, и далее до уровня, где отображается финальная функция реализации концепции о национальной сети ИТС – достоверное обеспечение сведениями всех заинтересованных лиц, участвующих в данном информационном обмене.

Остановимся на информационном содержании массивов данных, которые формируются при взаимодействии систем, включенных национальную сеть ИТС.

Массивы данных, которые, как предполагается, будут формироваться посредством национальной сети ИТС, могут поступать из разных источников. Первичный сбор их будет осуществляться за счет различных датчиков, включенных в системы, входящие в национальную сеть ИТС. При этом целесообразно отметить, что формат данных может отличаться, то есть будут присутствовать как видео, фото, так и измерения различных датчиков, отображаемые различными способами. Далее имеет смысл перейти к описанию подробностей формирования систем и характера массива данных, в том числе и взаимоотношению организационной структуры национальной сети ИТС и принципам формирования данных о международном товаропотоке в этой сети (рисунок 3.).

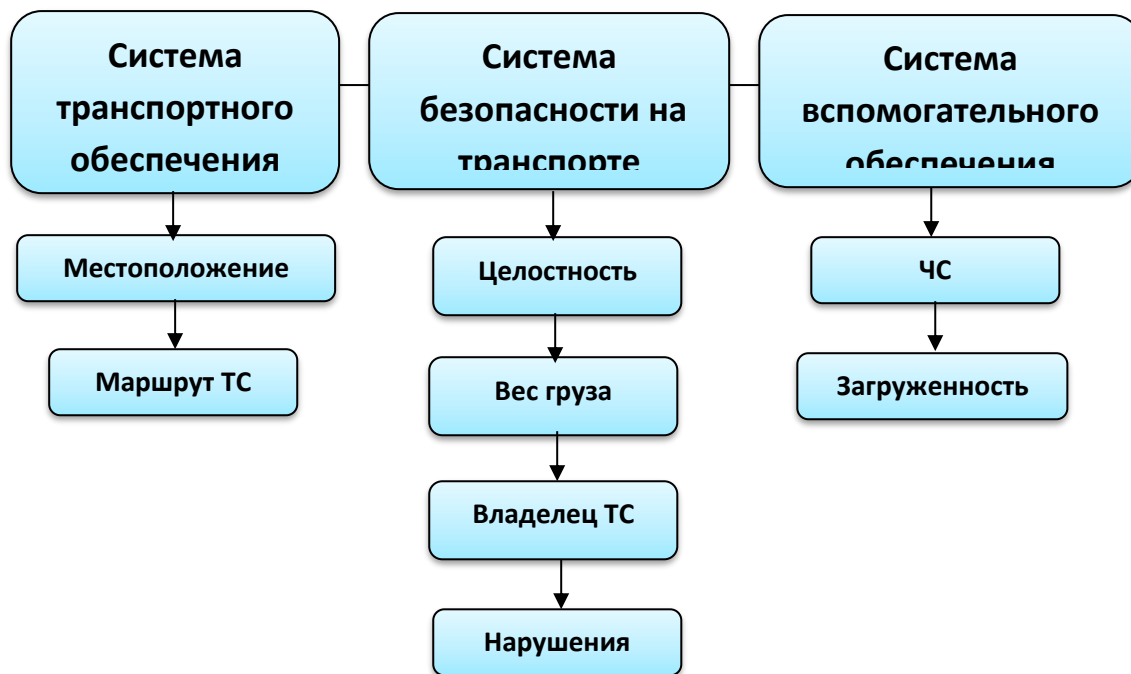


Рисунок 3 - Данные, формирующиеся в рамках систем национальной сети ИТС

Электронные навигационные пломбы формируют следующие массивы данных: целостность груза и местонахождения контейнера с грузом. Контроль целостности груза достигается благодаря выполнению основной функции грузовых пломб, – а именно защитную. Современные технологии позволяют сохранять весь потенциал пломбы, при этом, получая возможность отслеживать маршрут с помощью навигационных средств. Таким образом, формируется массив данных, принадлежащий к двух разным системам, которые их будут обрабатывать. Тем самым уже выражается диверсификация уровней информации, получаемой посредством данных видов источников данных. Следовательно, электронные навигационные пломбы относятся к двум системам: к системе безопасности на транспорте и системе вспомогательного обеспечения. Можно сказать, что они носят информационно-безопасный характер.

Система АВГК в отличие от электронных навигационных пломб позволяет формировать массив данных, связанных с противоборством с незаконными перевозками. В этот массив входят данные о владельце автомобиля, фиксируемые системой камер «ИЗОСКАН», считывающими государственный номер автомобиля. Данные о весе автомобиля просматриваются с помощью системы СДК, таким образом, можно просчитать вес груза (зная вес порожнего автомобиля, и вес автомобиля с грузом, можно узнать вес груза), что способствует наблюдению за перевозчиком с точки зрения добросовестности осуществляемой перевозки – исключается возможность кражи груза при погрузке или же разгрузке, потому что вес, как предполагается, будет сверяется с отгрузочными документами автоматически при прохождении АВГК. Ведь документы, например, маршрутная карта, включенная в систему «Платон», о которой речь пойдет позже, также имеет характеристику веса перевозимого груза. Если это будет объединено в одну массиву национальную сеть, то уровень такого информационного взаимодействия будет достигнут. АВГК имеет в себе все основы поддержания



системы безопасности на транспорте, поэтому, можно сказать, что относится к ней.

Камеры, которые включены во многие региональные отечественные ИТС и составляют основную часть потока информации, обрабатываемой на транспорте, используя автоматические интеллектуальные системы, также содержат в себе несколько типов данных, принадлежащих к различным системам формирования массива данных о международном товаропотоке. Во-первых, на местах дорог общего пользования, где установлены такие камеры, ясно видно местоположение ТС, таким образом уже можно отнести камеры к системам формирования данных транспортного обеспечения, то есть, выполняющими навигационную функцию. Также камеры способствуют получению информации обеспечительного характера в вспомогательном режиме, то есть они могут формировать потоки данных об определенном количестве ТС, движущихся по какому-либо участку дороги. Помимо этого, камеры, функционирующие в различных регионах нашей страны, могут создавать информационную картину об чрезвычайных ситуациях, происходящих на дорогах общего пользования, тем самым информируя водителей об опасности. В таком случае, разумеется, камеры должны быть установлены непосредственно на опасном участке дороге, который ранее был замечен и обработан.

Национальная сеть интеллектуальных транспортных систем позволит государству унифицировать сбор первичных данных на автомобильном транспорте, а также будет достигнута унификация в плане формирования массива данных о международном товародвижении. При этом, государству будет легче контролировать сектор автомобильных перевозок грузов, при объединенных системах фискального и превентивного плана, что в дальнейшем скажется на безопасности автомобильного транспорта.

Принцип, заложенный в основу формирования данных о международном товародвижении, представляет собой системное разделение на критерии

первичных характеристик транспортной перевозки и формирования в последующем более качественных и комплексных показателей, за счет чего рождается вышеописанный инструментарий, созданный для контроля и информирования пользователей.

В будущем, объединив основные интеллектуальные транспортные системы в Российской Федерации, это поможет улучшить инфраструктуру отечественных дорог, обезопасить их насколько это возможно, а также укрепить международные отношения через стимуляцию внешней торговли исключительными условиями для грузовых перевозок автомобильным транспортом.

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».
2. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 января 2018 года № 1-р «Стратегия безопасности дорожного движения Российской Федерации на 2018 – 2024 года»
3. Интеллектуальные транспортные системы. – М.: ДМК Пресс, Душкин Р. В., 2020. – 282 с.: ил.
4. Основы создания интеллектуальных транспортных систем в городских агломерациях России. Евстигнеев Игорь Анатольевич. – М.: Издательство «Перо», 2021. – 294 с.
5. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/>
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Официальный сайт Федерального дорожного агентства. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rosavtdor.gov.ru/>

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ЭМП В МОРСКОЙ ВОДЕ

**Беляков Виталий Евгеньевич**

*Старший преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Кашиников Дмитрий Олегович**

*Курсант 3 факультета (танкотехнического обеспечения)  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

## PILOT STUDY BY DETERMINATION OF THE EMP PARAMETERS IN SEA WATER

**Vitaliy Evgenyevich Belyakov**

*Senior teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Dmitry Olegovich Kashnikov**

*Cadet 3 faculties (tankotekhnicheskyy providing)  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** Представлены результаты экспериментальных исследований поражения радиоэлектронных систем техники, основанного на внешней взрывной генерации, и доставке мощного высоковольтного импульса непосредственно на корпус судна в морской воде.

**Annotation.** Results of pilot studies of the defeat of radio-electronic systems of the equipment based on external explosive generation, and delivery of a powerful high-voltage impulse directly on a hull in sea water are presented.

**Ключевые слова:** взрывогенератор, пьезогенератор, импульс, генератор высокого напряжения

**Keywords:** vzryvogenerator, piezogenerator, impulse, generator of high voltage

В современных условиях боевых действий все большую роль играют высокотехнологичные приборы и устройства, устанавливаемые на самой технике и в боеприпасах. Все они имеют электронную компоненту, в основе которой применяются полупроводниковые материалы, имеющие существенный

недостаток – высокую чувствительность к стабильности электроснабжения и электромагнитным (ЭМ) излучениям в очень широком диапазоне частот. Боеспособность и живучесть современной бронетехники резко снижается при поражении той или иной из бортовых электронных компонент [1, 2].

Существенное влияние на работоспособность изделий оказывают импульсные напряжения, наведенные на протяженных соединительных линиях, в антеннах и т.д., электрически связанных с этими изделиями. При воздействии импульсных перенапряжений наиболее часто могут иметь место: пробой р-п переходов в полупроводниковых приборах и расплавление и обрыв токоведущих дорожек, мест пайки (сварки) проводов из-за термоэлектродинамических напряжений.

Наиболее чувствительными элементами к таким воздействиям являются полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы. Основные отказы этих изделий связаны с электрическими (влияющими на величину и распределение токов в структуре приборов) и тепловыми (определяющими повышение температуры отдельных участков структуры приборов) процессами.

Основной идеей этого подхода к РЭБ была доставка мощного импульсного источника радиочастотного электромагнитного излучения (РЧЭМИ) непосредственно ближе к поражаемому объекту специальным боеприпасом, при подрыве которого, часть энергии взрыва трансформировалась в энергию широкополосного РЧЭМИ-спектра. Таким образом, решалась задача дальности поражения при ограничении мощности источника на пробой воздуха [3-6].

Мировые океаны и моря необходимы для поддержания жизни на Земле, и они покрывают более 70% поверхности планеты. Однако не все моря одинаковы – некоторые из них более соленые, чем другие. Фактически, соленость моря может широко варьироваться в зависимости от нескольких факторов, таких как скорость испарения, речной сток и океанские течения.

Рассмотрим самые соленые моря в мире и факторы, способствующие столь высокому уровню солености. Соленость морской воды определяется

количеством растворенных в ней солей или других неорганических соединений. Наиболее распространенным методом измерения солености является использование кондуктометра, который измеряют электрическую проводимость морской воды, она прямо пропорциональна ее солености. Соленая вода является хорошим проводником электричества, поскольку растворенные в ней соли и другие ионы несут электрические заряды. Чем больше солей и ионов в воде, тем выше ее электропроводность и соленость.

Красное море – это соленый водоем, расположенный между африканским континентом на западе и Аравийским полуостровом на востоке. Соленость Красного моря составляет около 40%, что делает его одним из самых соленых морей в мире. На высокую концентрацию соли влияет несколько факторов, в том числе теплый и засушливый климат, высокая скорость испарения и ограниченный приток пресной воды из рек, впадающих в море.

Персидский залив – морской водоем, расположенный в Западной Азии, граничащий с Ираном на северо-востоке и Аравийским полуостровом на юго-западе.

Соленость Персидского залива составляет около 40%, что немного меньше, чем в Мертвом море, но все же намного выше, чем в окружающих океанах. Высокая концентрация соли обусловлена несколькими факторами, в том числе засушливым климатом, высокой скоростью испарения и ограниченным притоком пресной воды. Залив питают несколько рек, в том числе Тигр и Евфрат, но эти реки приносят в море лишь небольшое количество пресной воды.

Средиземное море – большой морской водоем, расположенный между Европой и Африкой, с Азией на востоке. Соленость Средиземного моря составляет около 38%, что выше, чем у окружающих океанов, но ниже, чем у некоторых гиперсоленых морей в этом списке. Высокая концентрация соли в море обусловлена несколькими факторами, в том числе теплым и засушливым климатом, ограниченным притоком пресной воды и высокой скоростью

испарения. Средиземное море питают несколько рек, в том числе Нил, Рона и По, но эти реки вносят в море лишь небольшое количество пресной воды.

Мексиканский залив – большой морской водоем, расположенный в юго-восточной части Северной Америки, граничащий с США на севере и западе, Мексикой на юге и Кубой на юго-востоке.

Соленость Мексиканского залива составляет около 36,6 %, что аналогично солености Персидского залива. На концентрацию соли в море влияет несколько факторов, в том числе теплый и влажный климат, высокая скорость испарения и ограниченный приток пресной воды из рек, впадающих в море.

Аравийское море расположено в северной части Индийского океана, граничащей с Аравийским полуостровом на западе, Ираном и Пакистаном на севере и Индией на востоке. Соленость Аравийского моря составляет около 35,5%, что аналогично солености Мексиканского залива. На высокую концентрацию соли в море влияет несколько факторов, главный из которых – ограниченный приток пресной воды из рек, впадающих в море.

Мертвое море – одно из самых известных соленых водоемов на земле, расположенное между Иорданией на востоке и Израилем на западе. Это гиперсоленое озеро, что означает, что концентрация соли в нем намного выше, чем в окружающих океанах. Фактически, концентрация соли в нем настолько высока, что он заслужил титул самого соленого водоема на земле с уровнем солености около 34%.

Южный океан представляет собой соленый водоем, который окружает Антарктиду и простирается на север до 60-й параллели южной широты. Южный океан является одним из самых соленых морей в мире со средней соленостью около 34%. Эта высокая концентрация соли в первую очередь связана с процессом образования и таяния морского льда, в результате чего образуется плотная соленая вода, которая опускается на дно океана и распространяется по всему региону.

Море Уэдделла – часть Южного океана, расположенная у берегов Антарктиды. Море Уэдделла окружено Антарктическим полуостровом, островами дуги Скотия и береговой линией Земли Коутса. Это одно из самых соленых морей в мире со средней соленостью около 34,3 частей на тысячу. Высокая концентрация солей в первую очередь связана с образованием и таянием морского льда, что приводит к выбросу плотной соленой воды.

Северный Ледовитый океан является одним из самых соленых морей в мире со средней соленостью около 34,9 частей на тысячу. Высокая концентрация солей обусловлена в первую очередь замерзанием и таянием морского льда, что приводит к выбросу плотной соленой воды. Последняя опускается ниже и концентрируется в водах.

Бенгальский залив – большой водоем, расположенный в северо-восточной части Индийского океана, граничащий с Индией на западе, Бангладеш на севере и Мьянмой на востоке. Средняя соленость Бенгальского залива составляет примерно 33 части на тысячу, что делает его менее соленым, чем многие другие моря в этом списке. Меньшая соленость обусловлена большим количеством впадающих в залив рек, несущих пресную воду с окрестных земель.

Черное море расположено в юго-восточной Европе. Средняя соленость Черного моря составляет примерно 18 частей на тысячу, что делает его одним из наименее соленых морей в этом списке. Более низкая соленость обусловлена большим количеством пресной воды, поступающей в море из нескольких крупных рек, включая Дунай, Днепр и Дон.

Каспийское море – водоем между Ираном и Россией, граничащий с Азербайджаном, Казахстаном и Туркменистаном. Каспийское море имеет среднюю соленость примерно 12-13 частей на тысячу. Более низкая соленость обусловлена большим количеством пресной воды, поступающей в море из нескольких крупных рек, в том числе Волги, Урала и Куры.

Балтийское море – это солоноватый водоем, расположенный в Северной Европе, граничащий со Швецией, Финляндией, Россией, Эстонией, Латвией, Литвой, Польшей и Германией. Показатель солености составляет 10-15 частей на тысячу. Причина в большом количестве пресной воды, поступающей в море из нескольких крупных рек, включая Вислу, Одер и Неву.

Азовское море представляет собой небольшой водоем, расположенный между Украиной на севере и Россией на востоке и юге. Азовское море имеет среднюю соленость примерно 10-11 частей на тысячу, что обусловлено большим количеством пресной воды, поступающей из крупных рек, в том числе из Дона и Кубани.

Гудзонов залив – большой водоем с соленой водой, расположенный на северо-востоке Канады, окруженный провинциями Онтарио, Квебек, Манитоба и Нунавут.

Соленость составляет 3 %, что немного ниже средней солености Мирового океана. Более низкий показатель связан с большим количеством пресной воды, поступающей в залив из рек — Черчилль, Нельсон и Хейс.

Конечно, на соленость морей влияет одновременно множество факторов, поэтому показатель солености может меняться.

Сталь применяется в обшивке корпуса судна, деталях машин и приборов, в многочисленных бортовых конструкциях. Металлопрокат, контактирующий с пресной речной и соленой водой, должен отвечать ряду требований, чтобы обеспечить плавучесть, длительный срок службы, рационально снизить массу корабля, минимизировать риски аварийных ситуаций:

1. прочность и способность выдерживать статические и динамические нагрузки;
2. свариваемость и возможность упрочняться термообработкой;
3. упругость. Особенно это важно для элементов обшивки, днища и палубы;
4. сопротивляемость морской коррозии;
5. пластичность без изменения структуры.



На строительство судов идут магниевые, дюралевые, титановые и медные сплавы — все, кроме железосодержащих. Они отвечают требованиям по весу, пластичности, коррозионной резистентности. Используются для инструментальной оснастки, в фильтрационных системах, навигационных приборах, для труб теплообменников.



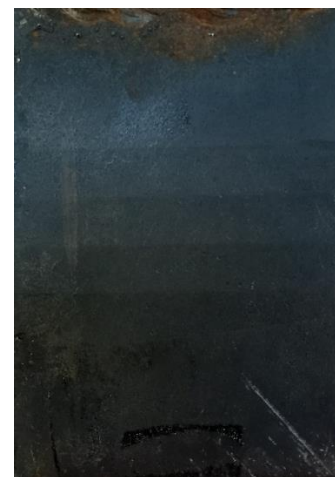
*Рисунок 1 - Сталь для морских военных кораблей*



*а) 12X18H10T*

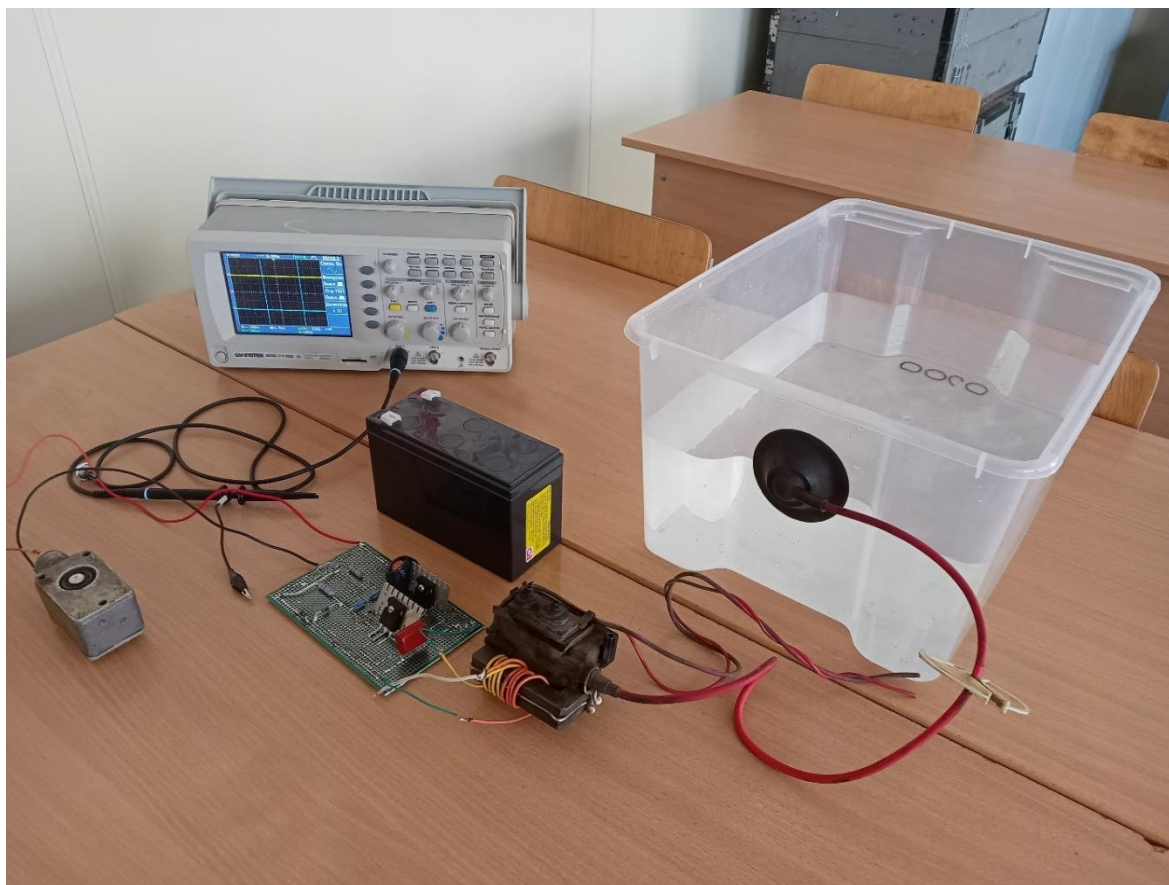


*б) 95X18*

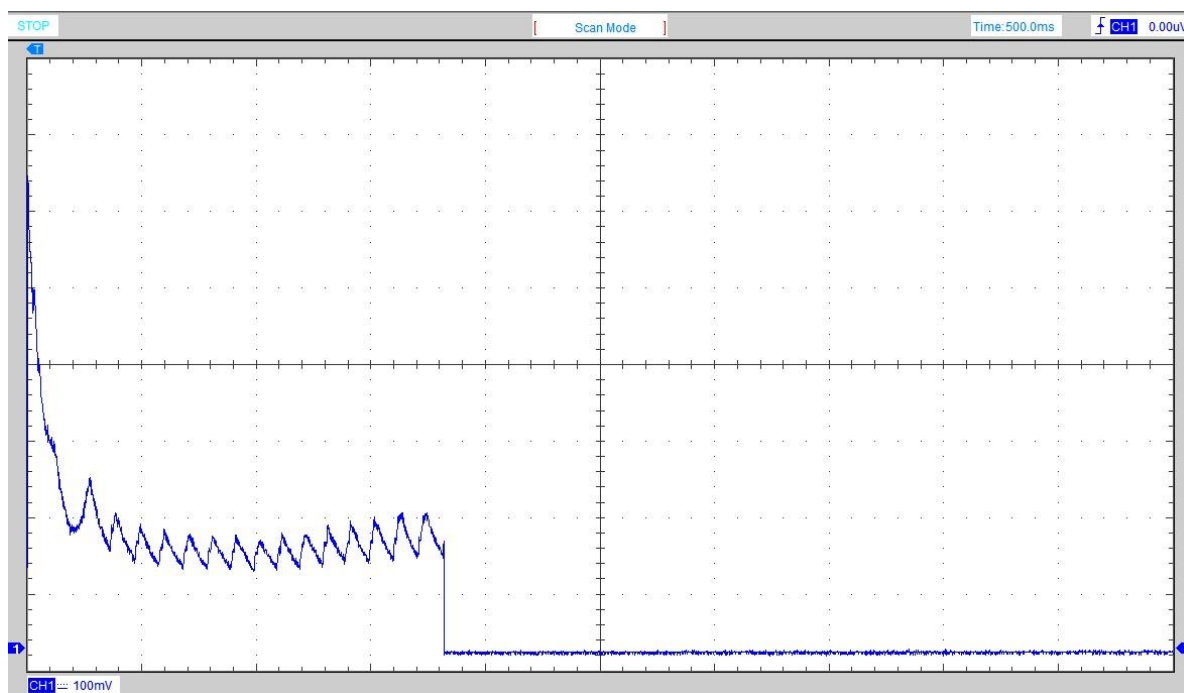


*в) AISI 302*

*Рисунок 2 - Металлы для морских военных судов*



*Рисунок 3 - Экспериментальная установка для определения напряженности от ЭМП*



*Рисунок 4 - Результаты воздействия напряженности от ЭМП*

В малом судостроении применяются недорогие конструкционные марки Ст3, 08, 20, 45, 60. Они не отличаются устойчивостью к коррозионным процессам. Зато дешевле низколегированных, свариваются, стойко сопротивляются ударам, вибрациям, воздействию высоких температур, плюс, легко восстанавливаются ремонтными операциями. Из них делают: внутренние перекрытия корпуса, трюмы, мачты, баки, люки.

Долговечность и стойкость корпусных конструкций к коррозии повышается за счет специальных сортов нержавеющей стали. Для морских судов рекомендуется хромоникелевая аустенитная сталь, содержащая не менее 18% хрома и 9% никеля. К таким маркам относятся: 12X18H10T, 95X18, AISI 302, AISI\_304, AISI 316. Эти сплавы обладают эксплуатационной надежностью при работе в агрессивных средах, улучшенной свариваемостью, возможностью использования при температурных колебаниях.

При проведении эксперимента (рис.3) варьировалось содержание соли в воде. При имитации высоковольтного импульса высокой частоты измерение на зажиме металла боевого корабля, импульс (рис.4) достигал 12 кВ, последующие импульс – это спектр импульс (остаточный накопленный потенциал).

### Список литературы

1. Михайлов, Р. Л. Радиоэлектронная борьба в Вооруженных силах США: военно-теоретический труд. – СПб.: Научно-технологические, 2018. – 131 с.
2. Макаренко, С.И., Иванов, М.С. Сетецентрическая война – принципы, технологии, примеры и перспективы. Монография. – СПб.: Научно-технологические, 2018.– 898 с.
3. Беляков, В.Е. Средства стратегической РЭБ с ядерным источником энергии / В.Е. Беляков, Е.М. Стельмахович, В.В. Крюков // Наука и технологии. Материалы XL Всероссийской конференции, посвященную 75-летию Победы, Москва, 2020. С. 132-139.

4. Никольский, Б. А. Основы радиоэлектронной борьбы: учебник / Б.А. Никольский. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 268 с.: ил.

5. Савельев, С.В., Перспективное средство поражения электронных компонент и систем бронетехники / С.В. Савельев, В.Е. Беляков, Е.М. Стельмахович, В.В. Крюков // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100 - летию отечественному танкостроения - Омск, 2020. – С.176-182.

6. Заявка регистрации патента на изобретение 2022125036 от 23.09.2022 г. «Устройство боевой части (БЧ) электромагнитного боеприпаса (БП) для функционального поражения радиоэлектронных систем (РЭС) противника» / Стельмахович Е.М., Беляков В.Е., Крюков В.В.

## **К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

***Бобыльская Виктория Александровна***

*канд. техн. наук, доцент кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта*

*РФ, г. Новосибирск*

*e-mail: [lissa-vik@yandex.ru](mailto:lissa-vik@yandex.ru)*

***Леценко Сергей Иванович***

*старший преподаватель кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, Сибирский государственный университет водного транспорта*

*РФ, г. Новосибирск*

*e-mail: [semyaleschenko@mail.ru](mailto:semyaleschenko@mail.ru)*

***Мазгалева Ада Владимировна***

*канд. техн. наук, доцент кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта*

*РФ, г. Новосибирск*

*e-mail: [a.v.mazgaleva@nsawt.ru](mailto:a.v.mazgaleva@nsawt.ru)*

***Приданова Оксана Викторовна***

*канд. техн. наук, доцент кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта*

*РФ, г. Новосибирск*

*e-mail: [oksa-nsk@mail.ru](mailto:oksa-nsk@mail.ru)*

***Кофеева Вера Николаевна***

*старший преподаватель кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, Сибирский государственный университет водного транспорта*  
РФ, г. Новосибирск  
e-mail: [kofeeva777@yandex.ru](mailto:kofeeva777@yandex.ru)

## **ON THE ISSUE OF UPDATING THE STRUCTURE OF VISUAL SAFETY CONTROL OF HYDRAULIC STRUCTURES**

***Bobylskaya Victoria Alexandrovna***

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport*  
Russia, Novosibirsk  
e-mail: [lissa-vik@yandex.ru](mailto:lissa-vik@yandex.ru)

***Leshchenko Sergey Ivanovich***

*Senior Lecturer at the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Siberian State University of Water Transport*  
Russia, Novosibirsk  
e-mail: [semyaleschenko@mail.ru](mailto:semyaleschenko@mail.ru)

***Mazgaleva Ada Vladimirovna***

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport*  
Russia, Novosibirsk  
e-mail: [a.v.mazgaleva@nsawt.ru](mailto:a.v.mazgaleva@nsawt.ru)

***Pridanova Oksana Viktorovna***

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport*  
Russia, Novosibirsk  
e-mail: [oksa-nsk@mail.ru](mailto:oksa-nsk@mail.ru)

***Kofeeva Vera Nikolaevna***

*Senior Lecturer at the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Siberian State University of Water Transport*  
Russia, Novosibirsk  
e-mail: [kofeeva777@yandex.ru](mailto:kofeeva777@yandex.ru)

**Аннотация.** Визуально-измерительный контроль является обязательным на действующих ГТС и отражается в декларации безопасности, критериях безопасности и проекте мониторинга безопасности сооружения. На основе рассмотренных ГТС действующих систем гидрозолоудаления ТЭС Новосибирской и Кемеровской областей, Красноярского края мы предлагаем расширить и упорядочить структуру визуально-измерительного контроля – это позволит качественно и оперативно оценивать изменение технического состояния ГТС, контролировать достоверность получаемой информации, своевременно реагировать на появление критических деформаций и повреждений.

**Annotation.** Visual and measuring control is mandatory on existing GTS and is reflected in the safety declaration, safety criteria and the project for monitoring the safety of the facility. Based on the reviewed GTS of the existing hydrosol removal systems of thermal power plants in the Novosibirsk and Kemerovo regions, Krasnoyarsk Territory, we propose to expand and streamline the structure of visual and measuring control - this will allow us to qualitatively and operationally assess changes in the technical condition of the GTS, control the accuracy of the information received, respond in a timely manner to the appearance of critical deformations and damages.

**Ключевые слова:** визуальный и измерительный контроль, структура контроля, оценка изменения технического состояния гидротехнического сооружения, достоверность информации, критические деформации и повреждения

**Keywords:** visual and measuring control, control system, assessment of changes in the technical condition of a hydraulic structure, reliability of information, critical deformations and damages

Визуальный и измерительный контроль (ВИК) – это один из методов неразрушающего контроля, который в первую очередь основан на возможностях зрения, объект контроля исследуется в видимом излучении. При проведении контроля используются различные приборы, позволяющие расширить возможности нашего зрительного восприятия (бинокли, лупы) и оценить габариты выявленных дефектов (измерительные приборы), а также средства фото и видео фиксации.

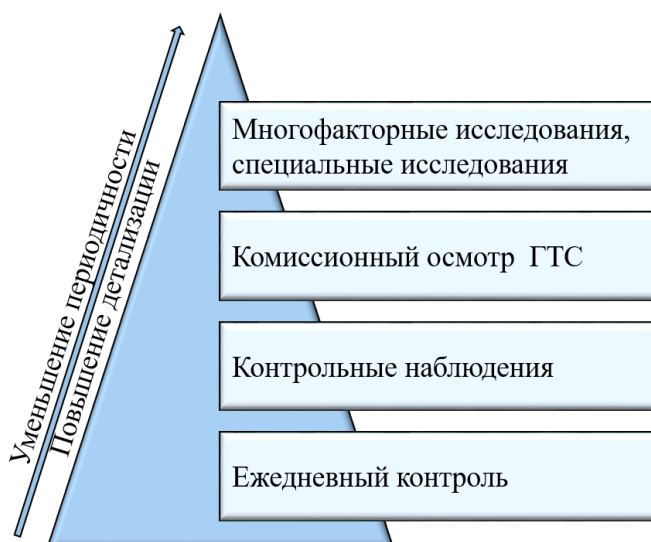
В настоящее время визуальный контроль является неотъемлемой частью общей системы мониторинга безопасности гидротехнических сооружений и рассматривается в качестве предварительных или вспомогательных мероприятий при проведении измерительного контроля. Основной задачей визуального обследования при этом является выявление дефектов и повреждений сооружений, конструкций и механического оборудования, их привязка и предварительная оценка. Для оценки габаритов выявленных повреждений при визуальном контроле используются инструменты, не требующие специальных знаний, сложных подготовительных мероприятий и специализированного программного обеспечения (рулетки, линейки и т.д.).

Полученные материалы в дальнейшем используются для определения мест и программы проведения специализированных детальных обследований.

Проведение мониторинга безопасности на действующих гидротехнических сооружениях (в том числе и визуальных наблюдений) является обязательным и регламентируется целым рядом документов, основными из которых для каждого конкретного ГТС являются:

- декларация безопасности ГТС;
- критерии безопасности ГТС;
- проект мониторинга безопасности ГТС.

Анализ указанных документов, а также законодательной и нормативно-технической документации, показал, что в идеале систему визуального контроля ГТС можно представить в виде ступенчатой структуры, состоящей из четырех последовательных этапов (рисунок 1). Каждый этап характеризуется собственной периодичностью наблюдений, составом контролируемых параметров, сложностью (спецификой) выполняемых наблюдений, требованиями к исполнителям, составом отчетной документации.



*Рисунок 1 – Структура визуального контроля при мониторинге безопасности ГТС золошлакоотвала*

Основными этапами визуального контроля технического состояния ГТС должны являться:

1) **Ежедневный контроль.** Осуществляется обходчиком ЗШО. Визуальные наблюдения ведутся путем систематических обходов и осмотров сооружения. Маршрут обхода должен охватывать все основные сооружения и наиболее вероятные места возникновения повреждений. Результаты наблюдений заносятся в специальные журналы (Журнал наблюдений). Спецификой этапа является: большое количество разных объектов наблюдения; большое количество разнообразных, не связанных друг с другом наблюдаемых параметров; высокая периодичность выполнения наблюдений; выполнение наблюдений неспециализированным персоналом; возможность обнаружения только значительных, легко обнаруживаемых дефектов и повреждений; достаточно низкая информативность и значимость данных.

2) **Контрольные наблюдения.** Выполняются при проведении специализированных регулярных наблюдений (гидрогеологических, гидрологических, экологических, геодезических и т.д.). Визуальный контроль при этом является составной частью соответствующих работ. Наблюдения выполняются профильными специалистами с применением необходимых приборов и оборудования. Результаты выполненного контроля приводятся в соответствующих технических отчетах. Спецификой этапа является: как правило, один объект наблюдения; наблюдаемые параметры взаимосвязаны и характеризуют определенный контролируемый процесс; более низкая периодичность выполнения наблюдений (ежемесячно, ежегодно); выполнение наблюдений профильными специалистами; возможность обнаружения специфических неявных дефектов и повреждений; высокая информативность и значимость данных.

3) **Плановые комиссионные осмотры ГТС.** Производятся два раза в год: весной и осенью – для определения готовности ГТС соответственно к прохождению паводка и к зимней эксплуатации. Проводятся специально



назначенной комиссией с участием всех заинтересованных специалистов. Результаты осмотров оформляются актом. Спецификой этапа является: осмотр всех гидротехнических сооружений; контролируется ряд наиболее опасных процессов и ранее выявленных дефектов; выполнение наблюдений группой профильных специалистов; высокая значимость данных.

4) **Многофакторные и специальные исследования.** Целью многофакторного обследования (комплексного анализа) ГТС является оценка фактического технического состояния ГТС, основного оборудования ГТС, определение остаточного ресурса их элементов, а также установление дефицитов безопасности для оценки возможности продолжения эксплуатации ГТС. Проводится один раз в пять лет через двадцать пять лет эксплуатации сооружения. Выполняется специализированными организациями.

Такая многоуровневая структура системы визуальных наблюдений позволит качественно и оперативно оценивать изменение технического состояния ГТС, контролировать достоверность получаемой информации и своевременно реагировать на появление критических деформаций и повреждений.

На основе рассмотренных ГТС (действующие системы гидрозолоудаления тепловых электростанций в Новосибирской и Кемеровской областях и Красноярского края) визуальные наблюдения имеют подробное и качественное обоснование в законодательной и нормативно-технической документации. Имеющейся действующей документации достаточно для разработки всех разделов проектов мониторинга безопасности ГТС и качественного выполнения визуально-измерительного контроля:

- на всех объектах теплоэнергетики имеется документация по выполнению мониторинга безопасности ГТС в необходимом объеме;
- визуально-измерительный контроль на гидротехнических сооружениях объектов теплоэнергетики выполняется в полном объеме в

соответствии с действующими проектами мониторинга безопасности ГТС и требованиями другой эксплуатационной документации;

– результаты визуальных наблюдений рассматриваются в качестве предварительных или вспомогательных данных. Приводятся в соответствующих специализированных отчетах или полевых журналах. При выполнении специализированных исследований не носят обязательного характера;

– результаты визуально-измерительного контроля чаще всего предоставляются заказчику в печатном виде и в не редактируемых форматах (PDF), что затрудняет их обработку и анализ;

– ведение электронных баз данных, глубокий анализ результатов визуальных наблюдений и прогнозирование развития выявленных дефектов не выполняются.

Таким образом, выполняемые на гидротехнических сооружениях объектов теплоэнергетики визуальные наблюдения, в настоящее время позволяют получить огромный объем информации. Но эта информация используется неэффективно и лишь частично, что влияет на качество мониторинга безопасности ГТС в целом. Для повышения качества мониторинга мы предлагаем расширить и упорядочить систему визуально-измерительного контроля. Для этого необходимо:

1) разработать для каждого действующего ГТС подробную программу визуального контроля (с учетом его конструктивных и эксплуатационных особенностей), с разбивкой на характерные этапы. Для получения более качественной информации на нижнем уровне (эксплуатирующий персонал, обходчики) указать наиболее опасные дефекты, места их возможного возникновения и методы выявления;

2) разработать стандартные формы полевых журналов, отчетных документов схем сооружений с обязательным их применением на всех этапах и всеми участниками контроля;

3) качественно (добросовестно) выполнять работы на каждом из выделенных этапов в четком соответствии с разработанными программами. Не допускать формального выполнения работ, сокращения числа контролируемых показателей, сокращения маршрутов обходов;

4) привлекать к выполнению работ на каждом из этапов специалистов, с соответствующим уровнем квалификации и опыта;

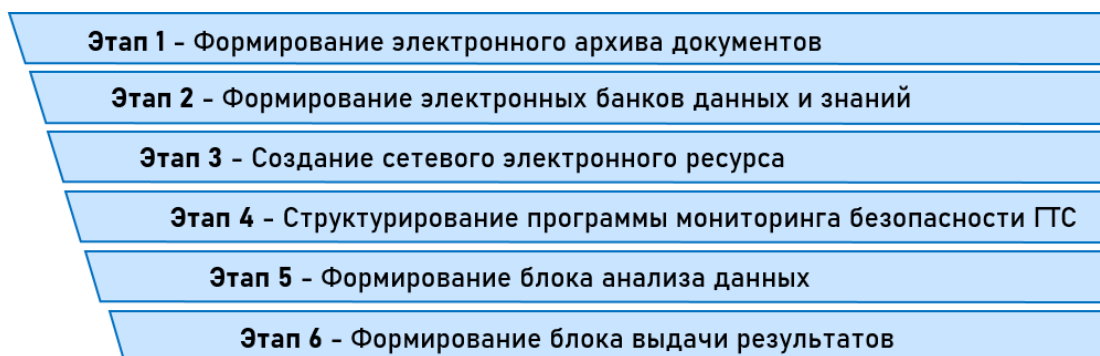
5) оформлять отчетную документацию по установленным формам (в электронном виде) и обеспечивать ее предоставление заказчику в кратчайшие установленные сроки;

6) организовать ведение электронных консолидированных баз данных по результатам выполненных работ. Предоставить доступ к базам данных всех заинтересованных лиц;

7) организовать совместный анализ всей полученной информации. При анализе необходимо также учитывать режим эксплуатации ГТС и технологического оборудования, климатические характеристики;

8) прогнозировать развитие выявленных дефектов и изменение технического состояния ГТС в целом на основе полученных данных.

При этом все предлагаемые мероприятия носят организационный характер, не требуют значительных капиталовложений и могут быть выполнены силами эксплуатационного персонала или сотрудниками организаций, осуществляющих мониторинг безопасности ГТС. Организация и внедрение электронной системы обработки, хранения и анализа результатов визуального контроля могут быть выполнены за шесть этапов (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Этапы формирования электронной системы обработки данных визуального контроля*

Каждый из этапов не является закрытым, а развивается и корректируется в течение всего срока эксплуатации ГТС (таблица 1).

*Таблица 1 – Состав работ по формированию электронной системы обработки данных визуального контроля*

Этап	Начальный этап (Единовременные работы)	Рабочий этап (Систематические работы)
1	1) Сбор, оцифровка, проектной, эксплуатационной и отчетной документации по объектам мониторинга за период до внедрения системы; 2) формирование нормативно-правовой базы; 3) систематизация рабочего материала; 4) формирование электронного каталога рабочих материалов.	1) Формирование системы оперативного получения рабочих материалов; 2) актуализация нормативной документации; 3) ведение электронного каталога рабочих материалов.
2	1) Формирование банка данных за период до внедрения системы; 2) формирование банка знаний по объектам мониторинга.	1) Актуализация банка данных по объектам мониторинга; 2) актуализация банка знаний по объектам мониторинга.
3	1) Создание сетевого электронного ресурса; 2) создание пользовательской структуры ресурса.	1) Актуализация пользовательской структуры ресурса.
4	1) Создание структурированной программы мониторинга безопасности ГТС;	1) Актуализация данных по составу и периодичности наблюдений, составу и техническому состоянию сети КИП и КИА.
5	1) Формирование структуры блока анализа данных.	1) Контроль работы блока анализа данных.
6	1) Формирование структуры блока выдачи результатов.	1) Контроль работы блока выдачи результатов; 2) актуализация стандартных отчетных форм.

Учитывая специфику визуальных наблюдений, методов фиксации дефектов, количества, качества и информативность получаемых данных, а также методов обработки и предоставления информации визуальные наблюдения целесообразно рассматривать не как подготовительный этап к проведению инструментального контроля, а как самостоятельный вид контроля.

## ОБЗОР МОДЕЛИ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА С RFID МЕТКАМИ И АНАЛИЗ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

*Васильев Владимир Кириллович*

*Студент, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала*

*С.О. Макарова,*

*РФ, г. Санкт-Петербург.*

*E-mail: [vasilevldk@gmail.com](mailto:vasilevldk@gmail.com)*

## REVIEW OF THE MODEL OF CONTAINER TERMINAL OPERATION WITH RFID TAGS AND ANALYSIS OF ITS EFFICIENCY

*Vladimir Kirillovich Vasiliev*

*Student, Admiral S.O. Makarov State University of Sea and River Fleet,*

*Russian Federation, St. Petersburg.*

*E-mail: [vasilevldk@gmail.com](mailto:vasilevldk@gmail.com)*

**Аннотация.** Данная научная статья посвящена исследованию и анализу модели работы контейнерного терминала с применением технологии радиочастотной идентификации (RFID). В статье рассматриваются теоретические основы и практические аспекты применения RFID меток в контексте управления грузоперевозками и операциями на контейнерных терминалах. Основной целью исследования является оценка потенциальных выгод и эффективности внедрения RFID-технологий в управлении контейнерными терминалами, включая оптимизацию процессов складирования, отслеживания грузов и повышения общей производительности терминала.

**Annotation.** This scientific article is devoted to the research and analysis of the model of container terminal operation using radio frequency identification (RFID) technology. The article discusses the theoretical basis and practical aspects of the application of RFID tags in the context of freight transportation management and operations at container terminals. The main objective of the study is to assess the potential benefits and effectiveness of RFID technology implementation in container terminal management, including optimization of warehousing processes, cargo tracking and increasing the overall productivity of the terminal.

**Ключевые слова:** Автоматизация, RFID, контейнер, терминал

**Keywords:** Automation, RFID, container, terminal

Современная глобализация и увеличение объемов международной торговли привели к необходимости эффективного управления и оперативной обработки контейнерных грузов. Контейнерные терминалы играют ключевую роль в обеспечении безопасной и эффективной перевозки грузов, их хранения и перегрузки. Однако, с ростом объемов грузопотока возникают проблемы,

связанные с эффективностью и точностью операций в контейнерных терминалах.

В последние годы, технология Radio Frequency Identification (RFID) стала широко применяться в различных отраслях, включая логистику и транспорт. RFID-метки представляют собой электронные устройства, которые могут быть прикреплены к контейнерам и грузам, и содержат информацию о них. Благодаря своей способности к бесконтактному чтению и записи данных, RFID-метки позволяют автоматизировать процессы и улучшить управление контейнерными терминалами. [1]

Целью данной научной статьи является разработка и анализ модели работы контейнерного терминала с использованием RFID-меток. Мы предлагаем исследовать преимущества и возможности применения RFID-технологии для оптимизации операций в контейнерных терминалах, а также рассмотреть влияние этой технологии на точность и эффективность процессов обработки грузов.

Ожидается, что результаты исследования позволят оценить потенциал и эффективность применения RFID-технологии в контейнерных терминалах, а также предложить оптимальные стратегии для улучшения операций и повышения качества обслуживания. [2]

Целью данной научной статьи является разработка и анализ модели работы контейнерного терминала, опирающейся на технологию радиочастотной идентификации (RFID). Основной задачей статьи является представление теоретических основ и практических аспектов применения RFID меток в контексте управления грузоперевозками и операциями на контейнерных терминалах. Кроме того, статья направлена на оценку потенциальных выгод и эффективности внедрения RFID-технологий в контексте управления контейнерными терминалами, включая оптимизацию процессов складирования, отслеживания грузов и повышения общей производительности терминала. [3] В результате исследования будет представлен анализ по возможным улучшениям

и подходам к использованию RFID меток для оптимизации работы контейнерных терминалов.

По источнику питания метки делятся на 3 типа:

- Пассивные метки: Пассивные метки не имеют собственного источника питания и получают энергию для передачи данных от считывателя. Основным достоинством данного типа является низкая стоимость по сравнению с другими вариантами, однако, радиус их действия сильно уступает активным меткам. Накопив необходимую энергию, метка может передавать/получать сигнал в пределах 0,20–10 метров.
- Активные метки: Активные метки имеют собственный источник питания, что позволяет им передавать сигналы на большие расстояния, по сравнению с пассивными метками, а также иметь более высокую скорость передачи данных. Читаются на дальнем расстоянии до 100 метров, но отличаются высокой стоимостью и более крупными габаритами, чем обычно пассивная метка. С помощью возможностей активной метки доступна дополнительная установка термостата и чипа навигатора для определения места положения и радиочастотной триангуляции.
- Полуактивные метки: метки, имеющие свой источник питания, который задействуется только для энергообеспечения микросхемы, а не для отправки сигнала считывателю.

Основным вариантом размещения метки является внешнее на поверхности контейнера: на внешней поверхности контейнера, например, на двери или боковых стенках. [4] Этот вариант предоставляет легкий доступ к меткам и обеспечивает высокую читаемость, но может подвергаться физическим повреждениям и воздействию окружающей среды.

Также возможно внутреннее размещение внутри контейнера: Метки могут быть размещены внутри контейнера. Это обеспечивает защиту меток от внешних воздействий и повышает безопасность, но может создавать трудности при чтении меток на расстоянии.

Виды считывающих устройств:

- На перегрузочной технике

При установке считывателя RFID меток на спредере или корпусе перегрузочной техники, у операторов будет дополнительная возможность проверить контейнер, также появится возможность точной навигации через бортовой компьютер к контейнеру.

- Портативные считыватели

Для дополнительной проверки контейнеров персоналом потребуется выдача работникам портативных считывателей, с их помощью можно будет определить контейнер, даже если он будет весь в грязи или снегу.

- Стационарный считыватель

Установка стационарных считывателей на столбах и зданиях на территории терминала позволит создать цифровую карту терминала, на которой отобразилось бы перемещение всех контейнеров в режиме реального времени

Контейнер прибывает на терминал, далее происходит осмотр. После этого при условии, что контейнер будет находиться на территории терминала более 5 дней, на него устанавливается RFID метка и на нее записывают данные о грузе. [5] После обработки груза с контейнера снимают метку и стирают с нее данные.

Модель работы контейнерного терминала с использованием RFID-меток предполагает эффективное управление и отслеживание контейнеров на протяжении всего процесса обработки - от прибытия на терминал до отбытия. Вот подробное описание модели работы такого терминала:

Когда контейнер прибывает на терминал, ему назначается уникальный идентификатор и на него ставится RFID-метка. Эта метка содержит информацию о контейнере, такую как номер, владелец, тип груза и т.д. RFID-метка может быть размещена на видимом месте контейнера или встроена в него. Она активируется при прибытии на терминал и готова к передаче данных.

После установки RFID-метки на контейнер его данные регистрируются в системе управления контейнерным терминалом. Это включает в себя запись



информации о контейнере, его местоположении и других релевантных данных в базу данных терминала.

Контейнер направляется для дальнейшей обработки. Во время обработки контейнера RFID-метка продолжает передавать данные о его местоположении и состоянии в реальном времени. Это позволяет системе управления терминалом отслеживать каждый этап обработки и контролировать прогресс работ.

RFID-метка обменивается данными с RFID-считывателями, которые расположены на различных этапах обработки контейнера: например, на платформах разгрузки/погрузки, воротах терминала и т.д. Считыватели считывают информацию с RFID-метки, такую как идентификатор контейнера, время и местоположение. Эта информация передается обратно в систему управления, где она может быть использована для контроля и координации процесса обработки. После завершения процесса обработки контейнер готов к отбытию с терминала. На этом этапе RFID-метка снимается с контейнера. Снятие метки происходит с помощью специального считывателя, который деактивирует метку и прекращает передачу данных. После снятия метки, система управления терминалом обновляет данные контейнера в базе данных, указывая, что он покинул терминал. Эта информация может быть использована для составления отчетов о грузопотоках, учета контейнеров и других аналитических целей.

Преимущества модели работы контейнерного терминала с RFID-метками включают более точное отслеживание контейнеров, улучшенную пропускную способность терминала, сокращение времени обработки и повышение эффективности операций. Это также способствует улучшению безопасности и снижению риска потери или ошибочной обработки контейнеров.[6]

Для работоспособности системы необходимо будет закупить метки, оборудование и установить его на технику. Также важно обучить персонал для работы с метками и найм дополнительных сотрудников. И, помимо этого, необходимо создать цифровую рабочую экосистему.

Основным недостатком данной системы является пониженная скорость работы терминала. Из-за увеличенного количества операций с контейнерами время перегрузочных работ будет увеличено, что является негативным фактором для терминала.

Также важно отметить повышение операционных затрат. Закупка дополнительного оборудования для терминала может воспрепятствовать тратам на более востребованные нужды, такие как новая техника или найм персонала.

Результаты аналитики показали, что применение RFID-технологии в контейнерных терминалах имеет ряд преимуществ, однако недостатки при переходе на подобную модель работы являются более существенными. Пониженная скорость работы означает меньшую эффективность работы системы, а также простои техники, что уменьшает конкурентоспособность терминала.

Также было выявлено, что модель работы контейнерного терминала с RFID-метками нуждается в увеличенном финансировании, но прибыль из-за меньшей скорости работы кратно уменьшается что также снижает перспективность этой системы.

В заключение исследование показало, что модель работы контейнерного терминала с установкой RFID-меток является неэффективным и бесперспективным подходом к оптимизации операций в контейнерных терминалах. Более оптимальным вариантом будет опциональная установка меток на дорогостоящие генеральные грузы и контейнера, при условии взимания за это дополнительных тарифов в качестве оплаты за предоставление дополнительных условий безопасности и повышенной сохранности груза.

### Список литературы

1. *Баевский Анатолий Аркадьевич* RFID-технология и её перспективы в России // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2015. №3 (110).

2. *Багиров Али Ибрагимович* RFID-технология автоматизации склада // Научный журнал. 2020. №5 (50)
3. *Дудников Сергей, Боечко Иван* Бесконтактная идентификация автотранспорта основанная на RFID // Компоненты и Технологии. 2007. №66.
4. *Прийма Мария Андреевна, Панфилов Александр Николаевич, Абас Висам Махди Абас* Определение локального местоположения предметов на базе технологии радиочастотной идентификации // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2020. №1 (205).
5. *Avcı, Onur*. “Wireless and Real-Time Structural Damage Detection: A Novel Decentralized Method for Wireless Sensor Networks.” *Journal of Sound and Vibration*, 2018. doi:10.1016/j.jsv.2018.03.008.
6. *Alkhawlani, Mohammed, and Aladdin Ayesh*. “Access Network Selection Based on Fuzzy Logic and Genetic Algorithms.” *Advances in Artificial Intelligence* 2008 (2008): 1–12. doi:10.1155/2008/793058.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПИЛОТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ТРАНСГРАНИЧНОМ МОСТОВОМ ПЕРЕХОДЕ «БЛАГОВЕЩЕНСК (РОССИЯ) - ХЭЙХЭ (КИТАЙ)»**

***Васильева Наталья Николаевна***

*магистрант, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,  
РФ, г. Хабаровск*

*E-mail: [natasha\\_natasha\\_vasilieva@mail.ru](mailto:natasha_natasha_vasilieva@mail.ru)*

***Король Роман Григорьевич***

*канд. техн. наук, зав. кафедрой «Технология транспортных процессов и логистика»,  
доцент, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,*

*РФ, г. Хабаровск*

*E-mail: [kingkhy27@mail.ru](mailto:kingkhy27@mail.ru)*

### **TECHNOLOGY FOR ORGANIZING UNMANNED TRAFFIC AT THE BLAGOVESHCHENSK (RUSSIA) - HEIHE (CHINA) CROSS-BORDER BRIDGE CROSSING**

***Vasilyeva Natalia Nikolaevna***

*master's student, Far Eastern State Transport University,  
Russian Federation, Khabarovsk*

*E-mail: [natasha\\_natasha\\_vasilieva@mail.ru](mailto:natasha_natasha_vasilieva@mail.ru)*

***Korol Roman Grigorievich***

*candidate of technical sciences, head of the department «Technology of Transport Processes and  
Logistics», associate professor,*

**Аннотация.** В статье дано описание технологических процессов по перемещению беспилотных транспортных средств на российско-китайском трансграничном мостовом переходе «Благовещенск – Хэйхэ» и представлено соответствующее инфраструктурное оснащение для организации беспилотного сообщения.

**Annotation.** The article describes the technological processes for the movement of unmanned vehicles on the Russian-Chinese cross-border bridge «Blagoveshchensk – Heihe» and presents the appropriate infrastructure equipment for the organization of unmanned communication.

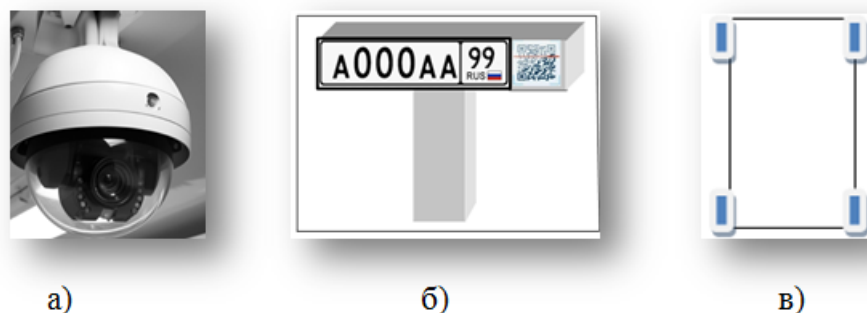
**Ключевые слова:** трансграничный переход, беспилотные транспортные средства, автомобильный пункт пропуска.

**Keywords:** cross-border crossing, unmanned vehicles, automobile checkpoint.

В 2022 году открыто международное сообщение между Россией и Китаем через мостовой переход «Благовещенск-Хэйхэ». В 2019 году завершилось строительство данного моста. В связи с эпидемиологической ситуацией в мире, эксплуатация мостового перехода началась в июле 2022 года [1]. Основной целью строительства автомобильного мостового перехода является увеличение товарооборота между двумя странами [2]. Ввод моста ускорил процесс перемещения пассажирского и грузового транспорта до нескольких минут. В 2023 году грузооборот мостового перехода составил 550 тыс. тонн, проследовало через переход более 51 тыс. транспортных средств (ТС). Мостовой переход «Благовещенск-Хэйхэ» является стратегическим объектом для экономического сотрудничества Китайской Народной Республики и Российской Федерации [3]. Планируется увеличение пропускной способности мостового перехода до 630 единиц транспорта в сутки [4].

Автомобильный мостовой переход рассматривается, как площадка для внедрения искусственного интеллекта по управлению грузовым движением транспортных средств в международном сообщении [5]. Организация движения беспилотных транспортных средств (БТС) требует создание специализированной инфраструктуры [6]. На рисунке 1 изображено оснащение

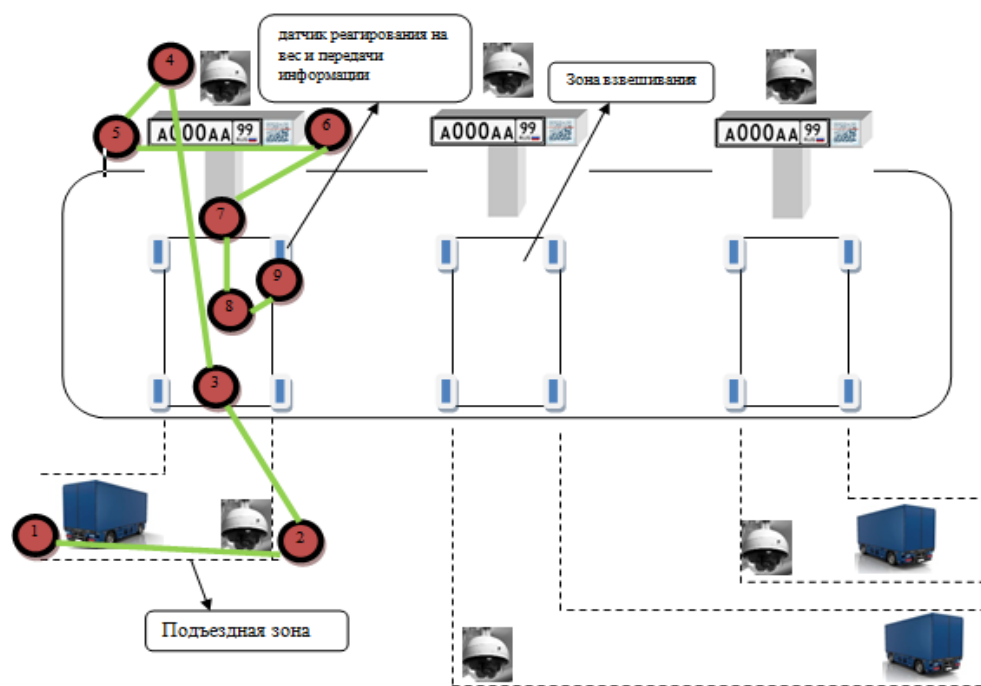
трансграничного перехода видеокамерами с датчиками приближения БТС (а), стойками сканирования регистрационного номера и формирования информации в QR-код (б), а также датчиками, расположенными под напольным покрытием (в), срабатывающие на беспилотное транспортное средство в процессе прохождения каких-либо этапов.



*Рисунок 1 – Инфраструктурные элементы трансграничных переходов с движением беспилотных транспортных средств*

Инфраструктурное оснащение транспортно-логистических объектов трансграничного мостового перехода для использования БТС приведет к полной автоматизации технологических процессов транспортировки груза [7]. Укрупненно процесс перемещения БТС в международном сообщении включает семь этапов:

1) предварительное взвешивание БТС. Движение беспилотных транспортных средств начинается с зоны предварительного взвешивания, где определяются весовые габариты БТС. Это необходимо для разрешения передвижения БТС по мостовому переходу. На рисунке 2 представлен процесс перемещения БТС в зоне предварительного взвешивания.



*Рисунок 2 – Процесс перемещения БТС через зону предварительного взвешивания*

На рисунке 2 в зоне предварительного взвешивания перемещение БТС начинается с движения в подъездной зоне (1), с этого этапа начинается отслеживание транспортного средства. Далее камера видеонаблюдения, реагирующая на движение БТС фиксирует его расположение в подъездной зоне (2), затем происходит перемещением в размеченную зону взвешивания (3), оснащенную датчиками. Происходит срабатывание датчика видеокамеры на готовность БТС к взвешиванию, расположенной напротив размеченной зоны взвешивания (4), с последующей активацией стойки для дальнейшего сканирования регистрационного номера с QR кодом (5). На этапе (6) осуществляется сканирование регистрационного номера для формирования результатов взвешивания и передача информации от стойки к датчикам о готовности взвешивания (7). После процедуры взвешивания с помощью напольных датчиков (8), результаты взвешивания передаются на стойку и далее беспилотное транспортное средство перемещается в следующую зону (9).

2) Складские операции. После прохождения предварительного взвешивания, БТС передвигается в зону складирования для отгрузки товара на платформу. В этой зоне происходит перемещение товара на платформу БТС с помощью робота-погрузчика. По окончании отгрузки товара информация передается на стойку и беспилотное транспортное средство перемещается в зону повторного взвешивания [8].

3) Повторное взвешивание. В данной зоне происходит процесс повторного взвешивания после погрузки товара на БТС для формирования веса товара. Процедура аналогична процессу в зоне предварительного взвешивания, представленного на рисунке 2.

4) Перемещение БТС в зону контроля. После повторного взвешивания БТС перемещается в зоне отправления груза по оборудованной автотрассе до зоны таможенного контроля. На рисунке 3 изображен процесс перемещения БТС в зону контроля.

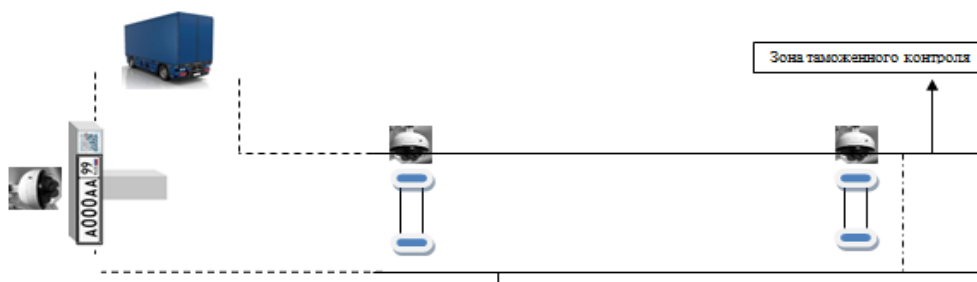


Рисунок 3 - Перемещение БТС в зону контроля

При совершении каких-либо операций, происходит фиксирование даты и времени в каждой технологической зоне.

5) Таможенный и пограничный контроль. На рисунке 4 изображен процесс перемещения БТС через зону контроля. Процесс прохождения контроля делится на несколько этапов: 1 этап – предоставление документов и их контроль (электронный доступ); 2 этап – прохождение контрольных процедур государственными органами; 3 этап – перемещение БТС через

государственную границу; 4 этап – перемещение БТС через государственную границу.

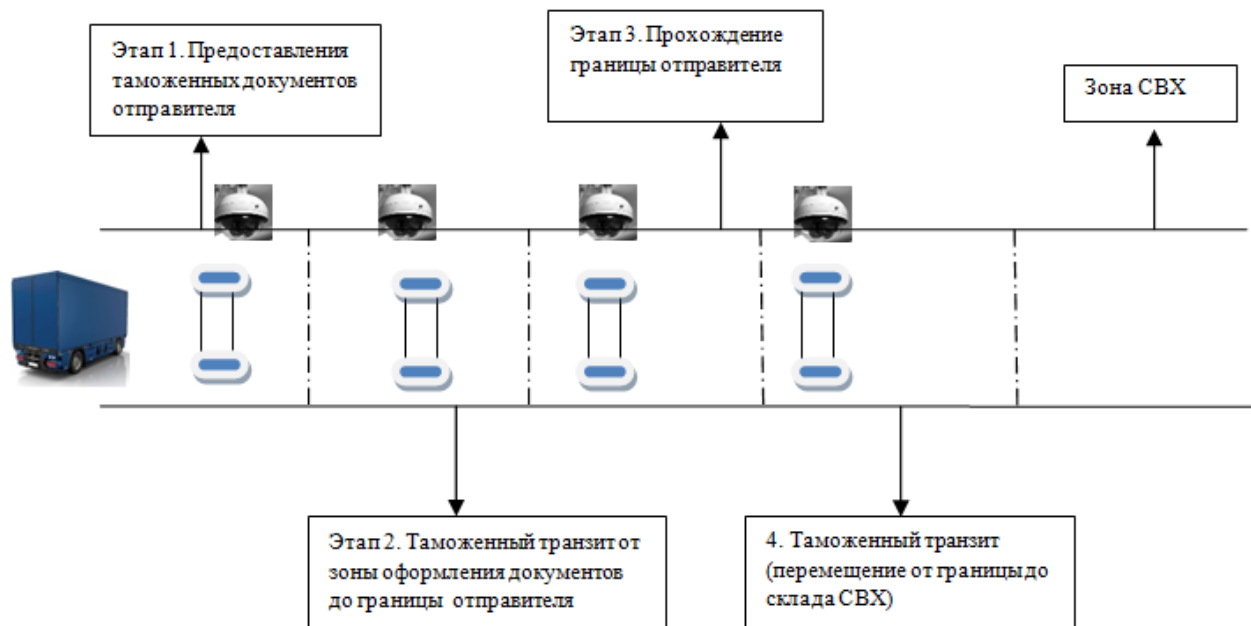
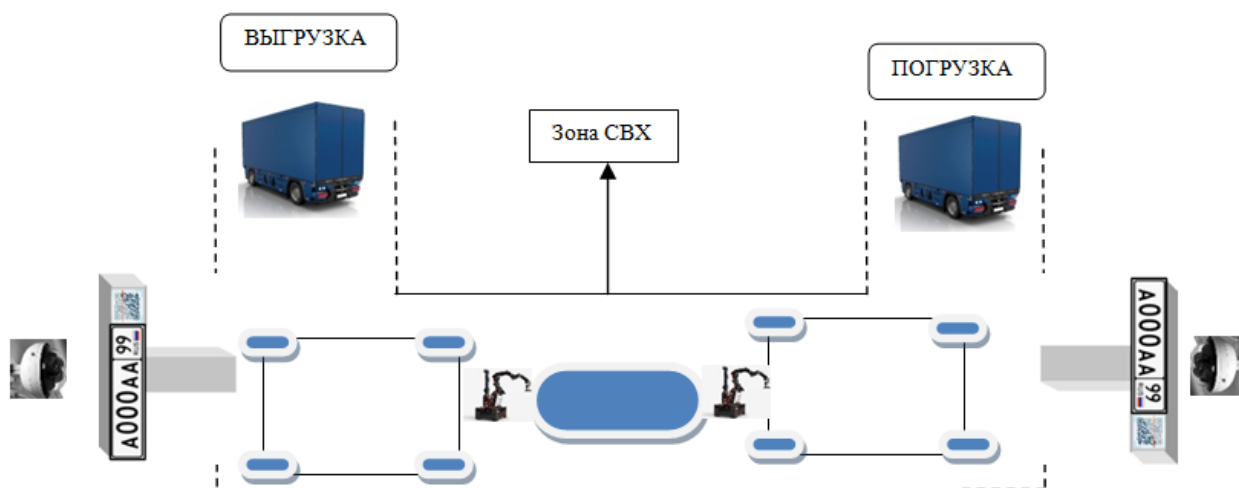


Рисунок 4 – Перемещение БТС через зону контроля

6) Движение БТС через транзитную зону по мостовому переходу. На территории смежной страны происходит пересечение государственной границы и прохождение контрольных процедур. БТС перемещается до склада временного хранения.

7) Склад временного хранения. Данная зона предназначена для временного хранения груза после прохождения зоны контроля. БТС перемещается через транзитную зону и выгружается на склад для проведения таможенных процедур. При этом другое БТС может перемещаться до зоны пограничного контроля и осуществлять перемещение через транзитную зону в направлении смежного пограничного пункта пропуска. На рисунке 5 изображен процесс перемещения БТС в зоне СВХ.





*Рисунок 5 - Зона обработки БТС на СВХ*

Внедрение системы беспилотного сообщения на российско-китайском автодорожном мосту «Благовещенск-Хэйхэ» позволит повысить эффективность организации пропуска транспортных средств и увеличить объемы внешнеторгового товарооборота [9]. С помощью автоматического управления, БТС может функционировать круглосуточно, без необходимости перерывов на отдых и с соблюдением требований транспортной безопасности под контролем специальной системы навигации [10].

Использование беспилотного транспорта способствует сокращению расходов на транспортировку грузов, повышению производительности труда, минимизации влияния человеческого фактора и воздействия на экологию, что положительно отразится на экономическом развитии региона и станет мощным импульсом по повышению уровня международного взаимодействия страны.

### Список литературы

1. Процко Е. В. Трансформация логистики перевозок в Азиатско-Тихоокеанском регионе в условиях экономической нестабильности / Е. В. Процко, Р. Г. Король // Транспорт и логистика: развитие в условиях глобальных изменений потоков : сб. науч. тр. VII межд. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2023. – С. 286-289. EDN: VLIZMI

2. Володин А. Б. Пункты пропуска через государственную границу. Проблемы и пути их решения / А. Б. Володин // Мир транспорта. – 2019. – № 17 (3). – С. 170-177. DOI: [10.30932/1992-3252-2019-17-3-170-177](https://doi.org/10.30932/1992-3252-2019-17-3-170-177)
3. Король Р. Г. Интеграция российской транспортно-логистической инфраструктуры в реализации нового шелкового пути «Один пояс - Один путь» / Р. Г. Король, А. Е. Демидова // Новые тенденции развития в управлении процессами перевозок, автоматике и инфокоммуникациях : труды всеросс. науч.-практ. конф. Хабаровск, 2017. – С. 100-105. EDN: [YSOWUR](https://doi.org/10.26907/2542-0426.2017.100-105)
4. Дальневосточное таможенное управление. Официальный сайт [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <https://dvtu.customs.gov.ru/>
5. Король Р. Г. Имитационное моделирование пропускной способности автомобильного пограничного перехода «Кани-Курган (РФ) - Хэйхэ (КНР)» / Р. Г. Король // Вестник московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2023. – № 1 (72). – С. 42-49. EDN: [FUCWWB](https://doi.org/10.26907/2542-0426.2023.42-49)
6. Васильева Н. Н. Теоретические вопросы организации перевозок с помощью беспилотных транспортных средств / Н. Н. Васильева, Р. Г. Король // Инновационный транспорт. – 2023. – № 2 (48). – С. 3-6. DOI: [10.20291/2311-164X-2023-2-3-6](https://doi.org/10.20291/2311-164X-2023-2-3-6)
7. Жмудь В. А. Перспективы развития беспилотных наземных транспортных средств / В. А. Жмудь // Автоматика и программная инженерия. – 2021. – №4 (38). – С. 17-35. EDN: [PNHUDO](https://doi.org/10.26907/2542-0426.2021.17-35)
8. Король Р. Г. Формирование приграничной терминально-логистической инфраструктуры для организации контрейлерных перевозок на направлении Суйфэньхэ (КНР) - Гродеково (РФ) / Р. Г. Король // Известия Транссиба. – 2022. – № 1 (49). – С. 43-56. EDN: [EMTDNK](https://doi.org/10.26907/2542-0426.2022.43-56)
9. Пугачев И. Н. Развитие транспортно-логистического комплекса Дальневосточного региона России / И. Н. Пугачев, Р. Г. Король, Н. С.

Нестерова // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. – 2022. – № 4 (33). – С. 25-34. EDN: FANMES

10. Подолинная С. Д. К вопросу комплексного анализа перерабатывающей и пропускной способности сухопутных трансграничных пунктов пропуска Дальнего Востока / С. Д. Подолинная, А. В. Ненашева, Ю. Е. Кучер, К. Ю. Чен, Р. Г. Король // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2023. – Т. 1. – С. 122-126. EDN: MBZZDF

### **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТНОГО И ТЕКУЩЕГО УРОВНЕЙ ИХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

*Вильгельм Александр Сергеевич*

*канд. техн. наук, доцент кафедры «Подвижной состав электрических железных дорог», доцент, Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), РФ, г. Омск*

*E-mail: [vilgelm1987@yandex.ru](mailto:vilgelm1987@yandex.ru)*

### **DEVELOPMENT OF A CONCEPT FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF OPERATION, MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRIC LOCOMOTIVES BASED ON THE ESTIMATED AND CURRENT LEVELS OF THEIR ENERGY EFFICIENCY**

*Vilgelm Alexander Sergeevich*

*Candidate of Science, Associate Professor of the Department of “Rolling Stock of Electric Railways”, Associate Professor, Omsk State Transport University (OmGUPS), Russian Federation, Omsk*

*E-mail: [vilgelm1987@yandex.ru](mailto:vilgelm1987@yandex.ru)*

**Аннотация.** Цель работы – предложение концептуальных подходов к применению знаний об уровне энергоэффективности электровозов для повышения эффективности их работы. Представлены аналитические методы исследований. Результатом является алгоритм реализации концепции повышения эффективности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов на основе уровня их энергоэффективности. Сделаны выводы о возможности интерпретации результатов расчетов с предложениями по разработке подходов к совершенствованию процессов ремонта и обслуживания электровозов и по внедрению энергосберегающего оборудования.

**Annotation.** The goal is to propose approaches to the use of knowledge about the level of energy efficiency of electric locomotives to improve the efficiency of their operation. Analytical research methods are presented. The result is an algorithm for the concept of increasing the efficiency of operation, maintenance and repair of electric locomotives based on their level of energy efficiency. Conclusions are drawn on the interpretation of the calculation results with proposals for approaches to improving the repair and maintenance of electric locomotives and the introduction of energy-saving equipment.

**Ключевые слова:** электровозы; энергоэффективность; техническое обслуживание; ремонт; профиль пути.

**Keywords:** electric locomotives; energy efficiency; maintenance; repair; track profile.

Вопросы, связанные с энергетической эффективностью перевозочного процесса в ОАО «РЖД» являются актуальными и значимыми [1] поскольку ежегодные затраты на оплату электроэнергии на тягу поездов составляют величину более 150 млрд руб. В связи с этим на сети Российских железных дорог продолжается непрерывный процесс разработки и внедрения энергосберегающих технологий и мероприятий.

Энергоэффективность перевозочного процесса в существенной степени зависит от энергоэффективности электровозов, а именно от их исходных параметров и характеристик, от организации их эксплуатации в депо, на участках и полигонах, от режимов их работы в процессе тяги поездов, от качества технического обслуживания и ремонта, от мастерства локомотивных бригад, а также от ряда других факторов, связанных с местными условиями работы и, например, погодными условиями.

Вопросам анализа энергетической эффективности электровозов, в особенности вопросам влияния на энергоэффективность работы электровоза его параметров и характеристик и качества технического обслуживания, посвящен ряд работ специалистов ОмГУПС, описанных в [2 – 6]. Данные вопросы широко изучены в контексте оптимизации работы тяговых ресурсов по критерию энергоэффективности [6]. С этой точки зрения, эффективным представляется применение оптимальных электровозов для каждого конкретного

условий эксплуатации. Одним из основных факторов, влияющих на энергоемкость тяги поезда, является продольный профиль пути участка следования поезда. Указанные выше работы исследуют энергетическую эффективность электровозов различных серий при работе на участках с различным профилем пути. В результате разработаны методы определения индикаторов (или показателей) энергоэффективности электровозов, которые отображают некоторый расчетный уровень энергетической эффективности каждой серии электровоза для различных типовых профилей пути при заданных расчетных (универсальных) условиях работы (расчетная масса состава, движение с установившимися скоростями и т.п.). Целью выполненных работ было определение расчетного базового уровня энергоэффективности электровозов, ориентируясь на который становится возможен мониторинг и анализ энергоэффективности электровозов в процессе их эксплуатации на протяжении всего жизненного цикла. Для этого были определены критерии (показатели) энергоэффективности электровоза, разработана методика их определения, выполнены расчеты в соответствии с разработанной методикой. Так, в качестве показателя экономичности энергопотребления было решено использовать удельный показатель, т.е. количество энергии, затрачиваемое электровозом на производство единицы работы. А именно, в качестве показателя энергоэффективности электровоза использована расчетная величина удельного расхода энергии (УРЭ), определяемую по формуле, кВт·ч/10<sup>4</sup> ткм брутто:

$$\text{УРЭ} = \frac{(A_{\text{раз}} + A_{\text{т}} + A_{\text{с.н.}} - A_{\text{рек}}) \cdot 10^4}{m_{\text{с}} \cdot S}, \quad (1)$$

где  $A_{\text{раз}}$  – энергия, затрачиваемая электровозом на разгон поезда до первого значения установившейся расчетной скорости, кВт·ч;

$A_{\text{т}}$  – энергия, затраченная на тягу поезда в режимах движения после разгона, кВт·ч;

$A_{\text{с.н.}}$  – энергия, потребленная на собственные нужды электровоза, кВт·ч;

$A_{рек}$  – энергия рекуперации, возвращенная электровозом в контактную сеть в процессе движения, кВт·ч;

$m_c$  – масса состава, т;

$S$  – длина пути расчетного участка, км.

При таком подходе задача определения энергоэффективности электровоза сводится к задаче определения отдельных составляющих его энергопотребления в процессе тяги поезда.

Как было отмечено выше, фактический уровень энергоэффективности электровоза зависит, в том числе, от условий эксплуатации электровоза и от качества его технического обслуживания. Отсюда следует, что актуальной задачей является повышение эффективности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов на основе сравнения и анализа их расчетного и текущего (отчетного) уровней энергоэффективности. То есть, для организаций, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт электровозов, показатели энергоэффективности электровозов в процессе эксплуатации в сравнении с базовым расчетным их уровнем могут являться своеобразными индикаторами, ориентируясь на которые, становится возможным решение ряда задач, связанных с повышением качества ремонта и технического обслуживания электровозов на протяжении их жизненного цикла.

Далее рассмотрим предлагаемую концепцию повышения эффективности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов на основе сравнения и анализа их расчетного и текущего уровней энергоэффективности. Алгоритм предлагаемой концепции показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Алгоритм реализации концепции повышения эффективности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов на основе расчетного уровня их энергоэффективности

В основу предлагаемого алгоритма положена методика оценки и сравнительного анализа индикаторов (показателей) энергоэффективности электровозов, описанная выше. При этом необходимо учитывать, что на практике на различных участках сети железных дорог применяются и различные режимы эксплуатации электровозов. Таким образом, на основе разработанных методов определения индикаторов (показателей)

энергоэффективности электровозов, отображающих расчетные уровни энергетической эффективности каждой серии электровоза, согласно представленному алгоритму необходимо выполнение расчетов значений УРЭ для конкретных эксплуатационных условий. Эти расчеты становятся основой для решения комплекса задач, связанных с повышением качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электровозов.

Вторым основополагающим механизмом представленного алгоритма является анализ энергетической эффективности конкретных электровозов в процессе эксплуатации и технического обслуживания. Здесь на первом этапе подразумевается определение принадлежности профиля пути участка эксплуатации к определенному типу по классификации, представленной в [2, 4]. Далее выполняется комплекс работ по расчету фактических значений УРЭ для рассматриваемых конкретных электровозов и анализ динамики этих значений в межремонтный период работы на основе данных бортовых систем диагностики электровозов. Затем выполняется сопоставление расчетных значений УРЭ и определенных по фактическим данным.

При сопоставлении расчетных УРЭ с фактическими для конкретных электровозов, становится возможным выявлять электровозы с низким уровнем энергоэффективности и анализировать причины низкого или снижающегося уровня энергоэффективности, среди которых могут быть, в том числе, отклонения режимов работы электровозов от оптимальных, такие как:

- 1) нерациональное использование тяговых свойств электровоза, например, работа на неподходящем профиле пути для конкретного локомотива или работа с неоптимальным количеством секций в одном локомотиве, или установленные неоптимальные массы составов для действующих участков эксплуатации и т.п.;
- 2) применение нерациональных режимов работы электровоза локомотивными бригадами;
- 3) отклонения характеристик и параметров электровоза от оптимальных (паспортных).



Если первые две причины связаны с организацией эксплуатации электровозов, то третья может быть следствием некачественного или несвоевременного технического обслуживания или ремонта электровоза. С этой точки зрения определенные на основе «прозрачного» расчетно-аналитического метода УРЭ различных серий электровозов в совокупности с анализом данных бортовых систем диагностики электровозов позволят определить возникшую необходимость в установлении причин несоответствия фактических значений УРЭ расчетным.

Например, в случае если электровоз эксплуатируется в условиях и режимах, сопоставимых с расчетными, но уровень его энергоэффективности при этом ниже расчетного, это может стать прямым указанием на несоответствие фактических его характеристик заявленным. В данном случае, возможно, имеет место низкое качество ремонта и технического обслуживания данного локомотива. При этом задача оценки влияния энергоэффективности электровозов на их надежность, сводится к анализу влияния низкого или снижающегося уровня энергоэффективности электровоза в эксплуатации на вероятность наступления предостказных состояний его оборудования.

На основании вышеизложенного анализа станет возможным разработка подходов к совершенствованию технологических процессов ремонта и технического обслуживания электровозов и предложений по внедрению на электровозы энергосберегающих и повышающих энергоэффективность технических средств и технологий, таких как устройства компенсации реактивной мощности, накопители энергии, энергоэффективный тяговый привод, совершенствование систем управления и автоведения электровозов и т.п.

Кроме того, выполненный подобный анализ позволит установить взаимосвязь низкого или снижающегося уровня энергоэффективности электровоза с возникновением технических неисправностей, приводящих к внеплановым ремонтам. Впоследствии станет возможным научно обосновать

целесообразность внеплановых технических обслуживаний электровозов с низкой или снижающейся энергоэффективностью с целью ее повышения и предупреждения возникновения неисправностей в эксплуатации.

### Список литературы

1. Вильгельм А. С. Применение интеллектуальных систем и технологий для мониторинга и планирования энергоэффективности тяги поездов / А. С. Вильгельм // Известия Транссиба / Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск. – 2020. – № 3 (43). – С. 39 – 47.
2. Обеспечение контроля энергоэффективности электровозов / Шантаренко С. Г., Никифоров М. М., Вильгельм А.С. и др. // Железнодорожный транспорт. – 2015. – №3. – С. 60 – 65.
3. Никифоров М. М. Применение расчетно-аналитического метода для сравнительной оценки энергоэффективности грузовых электровозов / М. М. Никифоров, А. С. Вильгельм // Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов: Материалы второй всероссийской науч.-техн. конф. с международным участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2014. С. 143 – 149.
4. Вильгельм А. С. Определение индикатора энергоэффективности электровозов постоянного и переменного тока / А.С. Вильгельм, М.М. Никифоров // Инновационные проекты и технологии в образовании, промышленности и на транспорте: Материалы науч. конф. – Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2015. – С. 147 – 154.
5. Вильгельм А. С. Особенности определения индикаторов энергоэффективности электровозов с асинхронным тяговым приводом / А.С. Вильгельм, М.М. Никифоров // Технологическое обеспечение ремонта и повышение динамических качеств железнодорожного подвижного состава: Материалы всероссийской науч.-техн. конф. с международным участием. – Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2015. – С. 138 – 145.

6. Никифоров М. М. Применение индикаторов энергетической эффективности электровозов для оптимизации использования тяговых ресурсов / М. М. Никифоров, А. С. Вильгельм, Р. В. Сергеев // Известия Транссиба. Омск, 2018. № 1(33). С. 88 – 98.

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**Ефременко Дмитрий Аатольевич**

*Аспирант по направлению 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта Сибирский государственный университет водного транспорта, РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: efremenk0dmit@yandex.ru*

**Куприянов Даниил Евгеньевич**

*Аспирант по направлению 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта Сибирский государственный университет водного транспорта, РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: daniikupriyanov@mail.ru*

**Пилипенко Татьяна Викторовна**

*канд. техн. наук, доцент кафедры Строительного производства, водных путей и гидротехнического строительства, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта, РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: t.v.pilipenko@nsawt.ru*

## GEOMORFOLOGICHESKIYE OSOBENNOSTI STROYENIYA NOVOSIBIRSKOGO VODOKHRANILISHCHA

**Yefremenko Dmitriy Aatol'yevich**

*Postgraduate student in the direction of 06/26/01 Engineering and technology of shipbuilding and water transport, Siberian State University of Water Transport, RF, Novosibirsk*

*E-mail: efremenk0dmit@yandex.ru*

**Kupriyanov Daniil Yevgen'yevich**

*Postgraduate student in the direction of 06/26/01 Engineering and technology of shipbuilding and water transport, Siberian State University of Water Transport, RF, Novosibirsk*

*E-mail: daniikupriyanov@mail.ru*

**Pilipenko Tatyana Viktorovna**

*Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Engineering, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport, RF, Novosibirsk*

*E-mail: t.v.pilipenko@nsawt.ru*

**Аннотация.** Целью работы является анализ геоморфологических, гидрологических и гидрометеорологических особенностей Новосибирского водохранилища.

Для осуществления данной цели были решены следующие задачи:

1. Проанализированы данные более чем 50-летних наблюдений по Новосибирскому водохранилищу
2. Построены эпюры скоростей донных и поверхностных течений
3. Совмещены топографические карты Новосибирского водохранилища за 1985 и 2022 г.г.

При выполнении работы были изучены: гидрогеологические, геологические, гидрогеоморфологические, гидрологические, а также иные аналитические данные и ряд сопутствующих задач, возникающих в процессе работы над научными исследованиями.

**Annotation.** The purpose of the work is to analyze the geomorphological, hydrological and hydrometeorological features of the Novosibirsk reservoir.

To achieve this goal, the following tasks were solved:

1. Data from more than 50 years of observations on the Novosibirsk reservoir were analyzed
2. Velocity diagrams of bottom and surface currents were constructed
3. Topographic maps of the Novosibirsk reservoir for 1985 and 2022 are combined.

During the work, the following were studied: hydrogeological, geological, hydrogeomorphological, hydrological, as well as other analytical data and a number of related tasks that arise in the process of working on scientific research.

**Ключевые слова:** водохранилище, береговая линия, геоморфология.

**Key words:** reservoir, coastline, geomorphology.

Строительство Новосибирской ГЭС было завершено более 60 лет назад. В результате строительства гидротехнического сооружения образовалось Новосибирское водохранилище. Благодаря большой полезной емкости водохранилище сдерживает и аккумулирует паводковые воды, поступающие из Республики Алтай и Алтайского края.

Новосибирское водохранилище является уникальным водным объектом комплексного назначения. Уже более 60 лет оно интенсивно используется в народнохозяйственных целях - является источником водоснабжения, основной зоной рекреации жителей г. Новосибирска, Новосибирской области и Алтайского края, эксплуатируется для судоходства и рыбного хозяйства.

В двухкилометровой зоне прибрежной полосы водохранилища расположен 41 населенный пункт, в том числе города Камень-на-Оби, Бердск, Искитим,

Ордынское, Новосибирск. Прибрежная облесенная территория служит местом расположения оздоровительных учреждений, коттеджных, дачных поселков и садоводческих обществ, местом кратковременного отдыха населения [1].

Берег водохранилища является природным рубежом между водой и сушей. Здесь постоянно происходят изменения рельефа, как в надводной, так и подводной части береговой зоны водоёма.

Основным источником энергии для процессов перемещения вод и наносов береговой зоны, для разрушения коренных пород служит энергия ветровых волн и возбуждаемых им течений [2]. Разрушение берегов происходит из-за весеннего оттаивания, размокания в нижней части абразионного уступа. Интенсивному разрушению верхней части склона способствуют глубокие овраги, разрезающие поверхность берега, что влечёт за собой отток талых и дождевых вод. Вследствие этого ухудшается прозрачность воды и увеличивается содержание взвешенных веществ. Процесс абразионной переработки береговых отложений (сланцы, песчаники, глины, суглинки, супеси) обусловлен главным образом действием ветровых волн.

В целом по водохранилищу к началу нормальной эксплуатации (1960 г.) протяженность абразионных берегов составляла 115 км (20 % от общей длины), а площадь потерянных земель - примерно 4 км<sup>2</sup>. К концу первого десятилетия существования водохранилища переработкой было охвачено 250 км, или 50 % всей береговой линии, а потери земель составляли 10 км<sup>2</sup>. В последующие десятилетия протяженность абразионных берегов была около 400 км, а потери земель - 15 км<sup>2</sup>. Процесс обрушения береговых склонов водохранилища оказался более длительным, чем это предусматривалось в прогнозах, которые потребовали уточнения посредством фактических наблюдений и дополнительных прогнозов. Многолетние наблюдения за изменениями процессов переработки выявили ряд неперiodических изменений в ходе выработки профиля относительной устойчивости берегов водохранилища.

Возникновение резких изменений в ходе формирования берегов, которое не учитывается в прогнозах, связано с различной водностью года и гидрометеорологическими условиями [3]. При малой водности года отмечаются интенсивный размыв уже сформировавшихся прибрежных отмелей и некоторое затухание процессов переработки берегов. При повышенной водности происходит вспышка берегообрушений, в целом процесс носит циклический характер.

Некоторые преобразования произошли практически "мгновенно", но многие носят латентный характер и далеко не всегда благоприятны. В их числе наиболее заметное место занимает деятельность береговых процессов, в частности разрушение берегов под действием волн и течений. Поскольку искусственные водоемы создаются преимущественно в обжитых районах, ущерб от потери земель достигает значительных масштабов.

Ущерб от потери земель и негативные экологические последствия разрушения берегов водохранилищ сделали исключительно актуальной задачу их защиты. По этой причине первые берегозащитные мероприятия обычно проводились сразу после их создания. Известны даже случаи, когда такие мероприятия имели превентивный характер и предшествовали созданию водоема: так, еще до заполнения Новосибирского водохранилища там было начато возведение каменно-набросных покрытий с целью защиты берега и расположенных на побережье хозяйственных объектов.

### Список литературы

1. «Влияние дноуглубительных работ в пойме реки Обь на безопасность судоходства» Т.В. Пилипенко, Д.Е. Куприянов, Д.А. Ефременко, Д.Е. Ревазов.-журнал «Научные проблемы Сибири и Дальнего Востока», № 4-2022 г
2. Татьяна Пилипенко: Динамика переработки береговой линии Новосибирского водохранилища sAFE 2021 OP Conf. Серия: Наука о Земле и

окружающей среде 937 (2021) 042097 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/937/4/042097, Татьяна Пилипенко, Екатерина Енаки, Виктория Беляева и Вера Кофеева

3. Основные правила использования водных ресурсов Новосибирского водохранилища на реке Оби. Москва, 1969 (РВ-166-69).

## КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ СОСТАВОВ СУДОВ

*Жидкова Анастасия Михайловна*  
ведущий специалист по управлению проектами,  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»,  
Россия, Санкт-Петербург  
E-mail: zhidkovaam@gumrf.ru

## CONCEPT INTELLIGENT MANAGEMENT TECHNOLOGY OF COMPOSITE VESSELS

*Anastasiia Zhidkova*  
Leading Project Management Specialist,  
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,  
Russia, Saint-Petersburg  
E-mail: zhidkovaam@gumrf.ru

**Аннотация.** Развитие перевозок внутренним водным транспортом в настоящее время определяется внедрением цифровых технологий и устранением узких мест для максимизации загрузки речных судов. В рамках данной статьи предлагается увеличить перевозочную способность составов судов за счет изменения их конфигурации на маршруте следования. Результатом исследования выступает технология интеллектуального управления составами судов, формирующая рекомендации по выбору варианта организации перевозок.

**Annotation.** The development of inland waterway transport is currently driven by the introduction of digital technologies and the removal of bottlenecks to maximize the load of river vessels. Within the framework of this article, it is proposed to increase the carrying capacity of ship trains by changing their configuration on the route. The result of the research is the intelligent management technology of composite vessels, which forms recommendations for choosing an option for organizing transportation.

**Ключевые слова:** водный транспорт; внутренние водные пути; составы судов; технология интеллектуального управления; конфигурация состава судов

**Keywords:** water transport; inland waterways; ship compositions; intelligent control technology; configuration of the composition of ships

Развитие воднотранспортной системы Российской Федерации предполагает решение нескольких блоков задач, из которых основными являются:

- устранение узких мест и лимитирующих участков внутренних водных путей, в том числе для обеспечения максимальной загрузки речных судов;
- повышение уровня технологического развития на транспорте, в том числе цифровизации перевозок в целях снижения издержек.

Данные направления развития среди прочих приведены в Транспортной стратегии на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [1]. Среди ключевых мероприятий, нацеленных на реализацию этих направлений, выделено строительство и модернизация гидротехнических сооружений (в том числе строительство Багаевского гидроузла, строительство Нижегородского низконапорного гидроузла); обеспечение 100 % покрытия опорной сети электронными навигационными картами общего пользования, создание цифровой карты внутренних водных путей, внедрение автоматизированных систем повышения уровня безопасности судоходства.

В рамках данной работы представлена концепция создания технологии интеллектуального управления конфигурацией составами судов, которая реализуется с использованием цифровых технологий и направлена на увеличение объема перевозимого за один рейс груза.

Увеличение грузоподъемности судового состава и, как следствие, объема перевезенного за один рейс груза достигается за счет наиболее точного приближения общих габаритов судов, используемых во время рейса, к характеристикам внутренних водных путей [2].

В существующей практике эксплуатации применяется линейный подход, заключающийся в том, что состав при движении на маршруте от пункта отправления до пункта назначения (промежуточного пункта погрузки/выгрузки) сохраняет неизменную конфигурацию. При этом



максимальные общие габариты состава судов по длине и ширине назначаются по минимальным значениям радиуса поворота и ширины водных путей маршрута [3, 4, 5].

В работе [6] приводится структура распределения гарантированных габаритов по ширине и радиусу поворота на примере Волго-Балтийского бассейна внутренних водных путей. Результаты показывают, что минимальные значения радиуса поворота и ширины относятся к различным участкам, а внутренние водные пути имеют существенную дифференциацию по размерным характеристикам участков.

Предлагается выполнять перегруппировку составов судов на маршруте следования, то есть изменять конфигурацию состава без изменения числа самоходных барж в зависимости от габаритов внутренних водных путей. В статьях [7, 8] это раскрывается более подробно. Реализация предложенного подхода может быть осуществлена на основе создания технологии интеллектуального управления конфигурацией составов судов, концептуальному представлению которой посвящена данная статья.

Технология интеллектуального управления конфигурацией составов судов включает три последовательных этапа:

- предварительный расчет соответствия размерений состава судов характеристикам водного пути программно-вычислительным комплексом в центре управления движения судном;
- передача результатов расчета на бортовой компьютер;
- принятие капитаном решения о необходимости реформирования судового состава перед приближением к стесненному участку водного пути.

В результате их выполнения для каждого отдельного участка происходит выбор параметров состава, наиболее полно соответствующих габаритам водного пути, определяется набор барж, группировка которых в различных вариантах обеспечивает прохождение всего маршрута с наибольшим объемом

перевозимого груза, а также обозначаются места переформирования состава на маршруте. На рисунке 1 приведена схема предлагаемой последовательности.

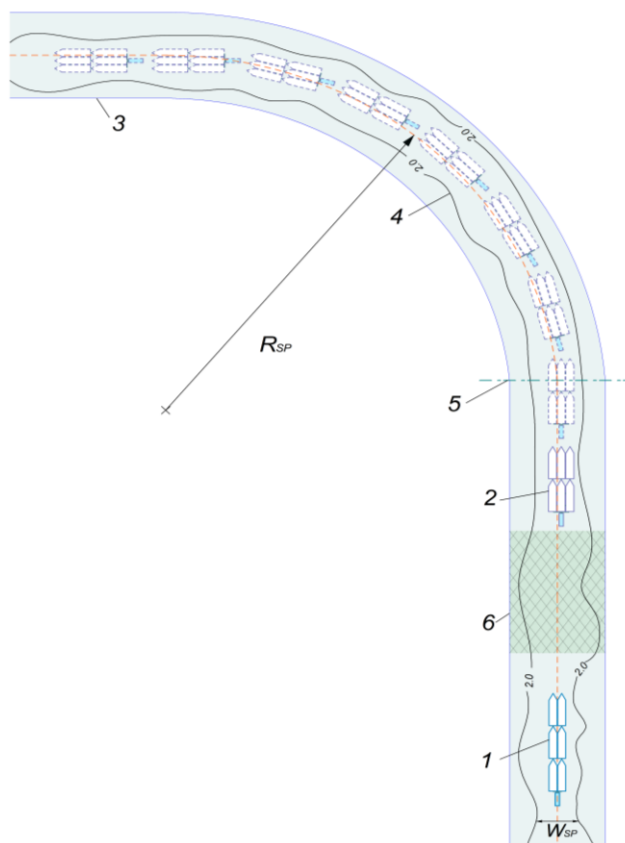


*Рисунок 1 – Этапы реализации технологии интеллектуального управления конфигурацией составов судов*

В качестве исходных данных (используются на первом этапе реализации технологии интеллектуального управления конфигурацией составов судов) предлагается использовать:

- объем перевозимого груза;
- навигационные карты с информацией о характеристиках водного пути: ширина судового хода, радиус кривизны судового хода, изобаты глубин;
- данные о габаритах барж и буксиров по длине, ширине и осадке из их мерительных свидетельств.

Основу расчетов составят соотношения и система неравенств из [7, 9] и программно-вычислительный код из [10]. Результат расчета программно-вычислительного комплекса позволит определить параметры состава, набор барж и буксиров и их конфигурацию, обеспечивающие прохождение каждого отдельного участка маршрута, а также предложить места переформирования состава на маршруте. Это позволяет подготовить план перехода с указанием мест переформирования судового состава, а также обеспечить группировку состава в оптимальную конфигурацию для безопасного прохождения стесненных участков внутренних водных путей. Сущность предлагаемого способа поясняется на рисунке 2.



*Рисунок 2 – Пример прохождения составом судов участков водного пути с изменением его конфигурации на маршруте,*

где 1 – исходный вариант конфигурации состава судов, для примера состоящий из 3 рядов и 2 линий несамоходных барж и одного буксира-толкача;  
 2 – переформированный судовой состав, расчетно состоящий из 2 рядов и 3 линий несамоходных барж; 3 – участок водного пути; 4 – опасная изобата;  
 5 – линия разделения участков водного пути на криволинейный и прямолинейный; 6 – зона переформирования состава, определенная для безопасного прохода криволинейного участка водного пути

Представленная концепция технологии интеллектуального управления составами судов позволяет определить размерения состава судов для работы на маршруте с учетом изменения его конфигурации в пути следования. Предлагаемый способ организации перевозок дает возможность сравнительно увеличить объем перевозки груза за один рейс, что повышает эффективность работы внутреннего водного транспорта.

## Список литературы

1. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/727294161> (дата обращения 23.03.2024)
2. Егоров А. Г. Анализ аварийности барже-буксирных составов внутреннего и смешанного река-море плавания / А. Г. Егоров // Морской вестник. – 2016. – № 2 (58). – С. 103–109.
3. Егоров Г. В. Анализ путевых условий в предполагаемых районах работы круизного пассажирского судна " Волго-Балт макс" класса //Морской вестник. – 2013. – №. 2. – С. 11-17.
4. Егоров А. Г. Модели эксплуатации составов смешанного река-море плавания //Морской вестник. – 2015. – №. 1. – С. 101-107.
5. Захаров И., Егоров Г. Выбор главных размерений судов смешанного плавания //Морской флот. – 2007. – №. 4. – С. 39-48.
6. Жидкова, А. М. Сравнительный анализ соотношений характеристик внутренних водных путей и габаритных параметров барже-буксирных составов / А. М. Жидкова, Е. О. Ольховик // Транспортное дело России. – 2023. – № 5. – С. 232-237. – DOI 10.52375/20728689\_2023\_5\_232
7. Жидкова А. М. Оптимизация конфигурации барже-буксирных составов в зависимости от габаритных и навигационных характеристик внутренних водных путей / А. М. Жидкова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2022. — Т. 14. — № 5. — С. 722–735. DOI: 10.21821/2309-5180-2022-14-5-722-735.
8. Жидкова А. М. Моделирование работы барже-буксирных составов методом матричной маршрутизации //Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала СО Макарова. – 2024. – Т. 15. – №. 6. – С. 1015-1029.
9. Патент 2786282 Российская Федерация, МПК В63В 21/62. Способ формирования судового состава / А. М. Жидкова, Е. О. Ольховик; заявл. и

патентообл. Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. № 2022121005; заявл. 02.08.2022; опубл. 19.12.2022, бюл. № 35.

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024611140 Российская Федерация. Программа определения конфигурации состава судов в зависимости от участка водного пути : № 2023689379 : заявл. 27.12.2023 : опубл. 17.01.2024 / А. М. Жидкова, Е. О. Ольховик ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». 421,2 КБ.

## **АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ**

***Зубков Александр Александрович**  
студент кафедры электротехники и электрооборудования  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

***Клеутин Владислав Иванович**  
канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования, доцент,  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

***Гоненко Татьяна Владимировна**  
канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования, доцент,  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

## **ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF SOLAR ENERGY IN RUSSIA**

***Zubkov Alexander Alexandrovich**  
student of the Department of Electrical Engineering and Electrical Equipment  
Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

***Kleutin Vladislav Ivanovich**  
Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering and  
Electrical Equipment, Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

**Аннотация.** В статье представлено анализ текущего состояния солнечной энергетики в России

**Annotation.** The article provides an analysis of the current state of solar energy in Russia

**Ключевые слова:** альтернативные источники энергии, солнечная энергетика, солнечные батареи

**Keywords:** alternative energy sources, solar energy, solar panels

Основным источником энергии в России - это ТЭЦ, которые производят 68% от общей установленной электроэнергии в общем энергобалансе, где газ используется примерно на две трети, а остальное-на уголь, ГЭС производят 21% и АЭС производят 11% энергии. Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная или ветряная менее 1% от общего объема производства электроэнергии.

Эта структура различных для России зон, таких как Дальний Восток, Сибирь и европейская часть. В каждой из этих областей используются различные энергетические ресурсы. В Европейской части России преобладает газ, а в остальной России уголь является основным топливом для производства электроэнергии.

В результате, территория России разделена на две ценовые зоны. В первой зоне, цена на электроэнергию зависит от изменения цен на газ, а во второй зоне, стоимость угля определяет цены на электроэнергию. Равновесие реализуется на рынке электроэнергии в пределах этих двух зон. В остальной России тарифы на электроэнергию регулируются.

Весь рынок электроэнергии состоит из мощности на оптовом рынке (95% производства электроэнергии в стране) и розничных рынках. Участие в оптовом рынке является обязательным для электростанций с установленной мощностью более 25 МВт. Электростанции мощностью от 5 до 25 МВт могут

участвовать в оптовом или розничном рынке. Промышленные потребители электричества и сервисные поставщики являются другими участниками внутреннего рынка. Розничные рынки необходимы, чтобы доставить электричество, проданное внутренним рынком конечным пользователям. Участники розничных рынков являются потребители, поставщики коммунальных услуг, поставщиками электроэнергии, маленькие генерирующие компании и дистрибьюторские компании [1, 2].

На территории России в ряде географических зон и климатических регионах, предлагает большое количество возобновляемых источников энергии. Солнечная энергетика в России не особо востребован, несмотря на его огромный потенциал. В настоящее время доля солнечной энергетика в общей энергосистеме России составляет всего 0,001% [3, 4]. Министерство энергетики России договорились к 2020 году довести его до 0,9%. По предварительным прогнозам основные регионы, которые будут принимать альтернативные источники энергии должны быть южные регионы России, а также в населённые пункты не подключены к централизованной электросети.

Солнечная энергия является одним из перспективных направлений возобновляемой энергетика. Чтобы преобразовать энергию солнца в полезную энергию топливо является бесплатным и никогда не будет зависеть от взлетов и падений энергетических рынков. Существует три основных направления использования солнечной энергии: прямое преобразование солнечной энергии в электроэнергию преобразование солнечной энергии в тепло и его преобразование солнечной энергии в электрическую по термодинамическому циклу (солнечные термодинамические станции) [5, 6].

Солнечная энергетика будет развиваться, как во всем мире, так и в России, в основном из-за следующих качеств:

- Солнечная энергия является чистым источником энергии.

- Сырьевая база солнечной энергетики (кремний) практически неисчерпаемы, содержание кремния в земной коре превышает запасы урана в 100 тысяч раз.

- Фотоэлементы имеют особенно высокие эксплуатационные качества: долговечность (20-30 лет)

- Солнечная энергетика не зависит от постоянного роста цен на электроэнергию.

В России есть огромное количество территорий, пригодных для солнечных электростанций, в основном расположенных на юге и юго-востоке страны.

Солнечные панели могут быть использованы в следующих областях:

- в промышленности (авиастроение, автомобилестроение и т. д.),
- в сельском хозяйстве,
- в семьях,
- в солнечных электростанциях,
- в автономных системах освещения,
- в космической отрасли.

В настоящее время Россия обладает передовыми технологиями по преобразованию солнечной энергии в электрическую. Есть ряд предприятий и организаций, которые разработали и совершенствуют технологии фотоэлектрических преобразователей: как на кремниевых, так и на многопереходных структурах. Есть ряд разработок использования концентрирующих систем для солнечных электростанций [6].

Развитие солнечной энергетики в России связано с несколькими факторами:

1) Климатические условия: данный фактор влияет не только на год достижения сетевого паритета, но и на выбор той технологии солнечной установки, которая наилучшим образом подходит для конкретного региона [7];

2) Государственная поддержка: наличие законодательно установленных экономических стимулов солнечной энергетики оказывает решающее значение



на ее развитие. Среди видов государственной поддержки, успешно применяющихся в ряде стран Европы и США, можно выделить: льготный тариф для солнечных электростанций, субсидии на строительство солнечных электростанций, различные варианты налоговых льгот, компенсация части расходов по обслуживанию кредитов на приобретение солнечных установок [7];

3) Стоимость СФЭУ (солнечные фотоэлектрические установки): сегодня солнечные электростанции являются одной из наиболее дорогих используемых технологий производства электроэнергии. Однако по мере снижения стоимости 1 кВт\*ч выработанной электроэнергии солнечная энергетика становится конкурентоспособной. От снижения стоимости 1Вт установленной мощности СФЭУ (~3000\$ в 2010 году) зависит спрос на СФЭУ. Снижение стоимости достигается за счет повышения КПД, снижения технологических затрат и снижения рентабельности производства (влияние конкуренции). Потенциал снижения стоимости 1 кВт мощности зависит от технологии и лежит в диапазоне от 5% до 15% в год [7];

4) Экологические нормы: на рынок солнечной энергетике положительно может повлиять ужесточение экологических норм (ограничений и штрафов) вследствие возможного пересмотра Киотского протокола. Совершенствование механизмов продажи квот на выбросы может дать новый экономический стимул для рынка СФЭУ [7];

5) Баланс спроса и предложения электроэнергии: реализация существующих амбициозных планов по строительству и реконструкции генерирующих и электросетевых мощностей компаний, выделившихся из РАО «ЕЭС России» в ходе реформы отрасли, существенно увеличит предложение электроэнергии и может усилить давление на цену на оптовом рынке. Однако выбытие старых мощностей и одновременное повышение спроса повлечет за собой увеличение цены [7];

б) Наличие проблем с технологическим присоединением: задержки с выполнением заявок на технологическое присоединение к централизованной системе электроснабжения являются стимулом к переходу к альтернативным источникам энергии, в том числе к СФЭУ. Такие задержки определяются как объективной нехваткой мощностей, так и неэффективностью организации технологического присоединения сетевыми компаниями или недостатком финансирования технологического присоединения из тарифа [7];

7) Инициативы местных властей: региональные и муниципальные органы управления могут реализовывать собственные программы по развитию солнечной энергетики или, более широко, возобновляемых/нетрадиционных источников энергии. Сегодня такие программы уже реализуются в Красноярском и Краснодарском краях, Республике Бурятия и др. [7];

8) Развитие собственного производства: российское производство СФЭУ может оказать положительное влияние на развитие российского потребления солнечной энергетики. Во-первых, благодаря собственному производству усиливается общая осведомленность населения о наличии солнечных технологий и их популярность. Во-вторых, снижается стоимость СФЭУ для конечных потребителей за счет снижения промежуточных звеньев дистрибьюторской цепи и за счет снижения транспортной составляющей [7].

### **Список литературы**

1. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскуракова, Г.В. Ермоленко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 стр.
2. Змиевская В.В. Мировые тенденции развития возобновляемых источников энергии / В.В. Змиевская, Д.Ю. Руди, Н.А. Ткачук // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 53. С. 44-47.

3. GWS энергия. Развитие солнечной энергетики России. Доступно на: <http://gws-energy.ru/blog/11-osnovnye-prichiny-prepyatstvuyushchie-razvitiyu-solnechnoj-energetiki-v-rossii> [по состоянию на 17.02.2016].

4. Руди Д.Ю. Солнечная энергетика как источник электрической энергии / Д.Ю. Руди, М.В. Попова // В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СИСТЕМНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРАНЫ. Сборник научных статей Международной научной Конференции студентов и молодых ученых: в 2-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А., 2016. С. 272-276.

5. Возобновляемые источники энергии Солнечная энергия в России. Потенциал и проблемы развития. Доступно на : <http://russiagogreen.ru/>

6. Руди Д.Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Д.Ю. Руди, А.В. Штиб // В сборнике: Современные концепции развития науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Сукиасян Асатур Альбертович. 2017. С. 90-93.

7. Солнечной энергии в России. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России. Доступно на: <http://gisee.ru/articles/solar-energy/24510/> [по состоянию на 17.02.2016].

## **ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС СТРАНЫ**

*Зубков Александр Александрович  
студент кафедры электротехники и электрооборудования  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: elektrotex@mail.ru*

*Клеутин Владислав Иванович  
канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования, доцент,  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: elektrotex@mail.ru*

*Гоненко Татьяна Владимировна*

*канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования, доцент,  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск  
E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

## **MAIN CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF INVOLVING NON-TRADITIONAL RENEWABLE ENERGY SOURCES INTO THE FUEL AND ENERGY BALANCE OF THE COUNTRY**

**Zubkov Alexander Alexandrovich**

*student of the Department of Electrical Engineering and Electrical Equipment  
Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

**Kleutin Vladislav Ivanovich**

*Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering and  
Electrical Equipment, Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

**Gonenko Tatyana Vladimirovna**

*Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering and  
Electrical Equipment, Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье приставлено анализ основных критерий оценки эффективности вовлечения нетрадиционных возобновляемых источников энергии в топливно-энергетический баланс страны

**Annotation.** The article provides an analysis of the main criteria for assessing the effectiveness of the involvement of non-traditional renewable energy sources in the country's fuel and energy balance

**Ключевые слова:** альтернативные источники энергии, солнечная энергетика, солнечные батареи

**Keywords:** alternative energy sources, solar energy, solar panels

Развитие мирового производства, обусловленное развитием научно-технического прогресса и ростом численностью населения, на ограниченном пространстве (планете Земля) приводит к изменениям в экологии нашей планеты [1-4]. Одним из факторов загрязнения является топливно-энергетический комплекс. Споры вокруг использования экологически чистых возобновляемых источников энергии и запрещения небезопасных для природы видов энергетике идут на межгосударственном уровне и обостряются акциями

экологов, такими как захват нефтегазовых платформ, остановка железнодорожных составов с ядерными отходами [5].

В современном мире энергия становится одним из главных условий экономического роста страны. По количеству добываемой и используемой энергии можно судить о технической и экономической мощи любого государства. В своей хозяйственной деятельности люди используют различные источники энергии, которые условно можно разделить на традиционные и нетрадиционные (альтернативные).

Традиционным источникам энергии относятся: органическое топливо — уголь, нефть, газ; гидроэнергия; атомная энергия — ядерное топливо. Все они за исключением гидроэнергии, являются невозобновляемыми. Альтернативные источники энергии по своей природе являются возобновляемыми. К ним относятся: солнечная, ветровая, геотермальная энергия, энергия морских волн, приливов и океана, энергия биомассы, древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников и гидроэнергия больших и малых водотоков. [4]

Степень использования тех или иных источников энергии в хозяйственной жизни общества обусловлено экономической целесообразностью. В настоящее время в России, как в быту, так и в производстве, применяются в основном традиционные источники энергии: уголь, нефть, газ, электроэнергия. 99 % всей вырабатываемой электроэнергии в России, а это около триллиона кВт·ч в год, приходится на ТЭС, ГЭС и АЭС, и всего лишь 1% электроэнергии вырабатывается с использованием альтернативных источников энергии [3]. В России ТЭС являются основными производителями электроэнергии. Их количество насчитывается около 400 единиц. Основная масса была построена с 60-х по 80-е года прошлого века. Топливом для ТЭС служат газ, мазут, уголь. Исходя из этого выделяют паротурбинные, газотурбинные и дизельные ТЭС. Функциями ТЭС является снабжение населения и предприятий электричеством

и тепловой энергией (горячее водоснабжение, отопление и пар на производство).

ТЭС способны вырабатывать электроэнергию без сезонных колебаний. Себестоимость электроэнергии является самой высокой по сравнению с другими электростанциями, т.к. она зависит от цены покупки и транспортировки органического топлива используемого при работе ТЭС. Самая дорогая энергия вырабатывается электростанциями работающими на мазуте, а дешёвая - на угле. Возможность применения разнообразного вида сырья позволяет строить ТЭС везде, относительно быстро и дёшево по сравнению с ГЭС и АЭС. Строить ТЭС экономически выгодно только в городах с населением в несколько десятков тысяч человек. Вторым по величине производителем электроэнергии в России являются ГЭС.

Их количество насчитывается порядка 190 единиц. Строят их на реках, сооружая плотины и водохранилища. Строительство является более капиталоемким и длительным (15-20 лет), чем тепловых станций. Однако, себестоимость вырабатываемой электроэнергии на российских ГЭС является самой низкой в отрасли. КПД очень высокий 92-94%. К тому же работа ГЭС не сопровождается вредными выбросами в атмосферу. Прост в эксплуатации. Недостатками ГЭС является затопление больших площадей плодородной земли. Загрязнение рек и снижение численности рыб в следствии перекрытия нерестных путей. Наиболее перспективным направлением в производстве электроэнергии является АЭС. В настоящее время в России действуют 10 АЭС, где эксплуатируется 33 энергоблока общей мощностью 23 643 МВт. В ближайшие годы планируется строительство еще 28 ядерных реакторов, включая плавучий энергоблок. В качестве сырья на АЭС используется ядерное топливо высокой степени концентрации (обогащённый плутоний и уран). Для работы АЭС требуется относительно небольшое количество этих веществ, что упрощает и удешевляет их транспортировку. КПД АЭС составляет 80%. Себестоимость электроэнергии производимой на АЭС ниже чем на ТЭС. Работа

станции не сопровождается загрязнением окружающей среды, но таит в себе высокую экологическую опасность. Крупная авария способна вывести из хозяйственного использования тысячи километров территории (пример, авария на Чернобыльской АЭС и на Фукусимской АЭС).

Несмотря на существующие риски, ни одна крупная страна не может позволить себе отказаться от такого источника энергии, который доказал свою эффективность и незаменимость за 60 лет интенсивного развития.

Из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в России получили широкое распространение геотермальная и приливная энергетика, в меньшей степени ветряная и солнечная энергетика, энергетика основанная на биотопливе. Наиболее крупные месторождения геотермальной энергии расположены в основном на Камчатке и Курилах, а именно: Мутновское, Паужетское, Итурупское, Кунаширское месторождение. Есть и другие регионы в которых целесообразно внедрять ГеоТЭС - Краснодарский и Ставропольский край, республики Северного Кавказа (Дагестан, Карачаево-Черкессия), Абхазия. Геотермальная энергетика не может играть значительную роль в масштабах всей страны. Но для указанных районов, энергоснабжение которых целиком зависит от привозного топлива, геозенергетика способна решить проблему энергообеспечения. В качестве перспектив развития приливной энергетике следует отметить проекты: Мезенской, Тугурской, Северной, Пенжинской ПЭС. Энергии хватит для всего региона, вт.ч. и для экспорта в Западную Европу, в Южную Корею, в Японию и Китай. В случае постройки станций ежегодная экономия топлива оценивается в 77 млн. т.у.т. Преимуществами ПЭС является экологичность и низкая себестоимость производства энергии. Стоимость энергии на ПЭС меньше чем на ГЭС, ТЭС и АЭС. Недостатками являются высокая стоимость и длительность строительства, изменяющаяся в течение суток мощность, требующая от ПЭС работы в составе энергосистемы.

Строительство ПЭС пока является предметом отдаленного будущего. Экономический потенциал ветровой энергетики в России оценивается примерно 260 млрд. кВт·ч/год, то есть около 30% всей производимой электроэнергии РФ. В настоящее время в эксплуатации находятся порядка 1500 ветроустановок различной мощности. Наиболее крупные объекты ветроэнергетики расположены в Калининградской области, на Чукотке, в Воркуте, в Ростовской области.

Установленная мощность ВЭС в стране на 2014 год составляет около 83 МВт, суммарная выработка не превышает 40 млн. кВт·ч/год. Работа ветрогенератора мощностью 1 МВт за 20 лет позволяет сэкономить примерно 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей нефти. Себестоимость электричества зависит от скорости ветра, отличающегося большим непостоянством. Поэтому ветроэнергетика требует резерва мощности в энергосистеме в виде дублирующих электростанций, что существенно удорожает получаемую от них электроэнергию. Попробуем разобраться с достоинствами и недостатками различных концепций энергетики и прийти к определенным выводам о будущих действиях в данном направлении.

Во-первых, термин "возобновляемый источник энергии" несет в себе ярко выраженную избыточную информацию, поскольку согласно закону сохранению энергии и вещества энергия и ее носитель бесследно не исчезают [6, 7].

Если энергоноситель существует, то сам факт его существования свидетельствует о том, что он возобновляется, поскольку если это не так, то откуда же он взялся и что же помешает ему появиться еще раз [8].

Понятие невозобновляемости (исчерпаемости) ресурсов справедливо не с точки зрения физики, а с точки зрения научно-технического прогресса, а именно, его недостаточно высокого уровня, не позволяющего создавать тот или иной энергоноситель в объемах, достаточных для непрерывного процесса мирового производства [9].



Во-вторых, термин "экологически чистый" является достаточно абстрактным. Согласно законам физики не бывает полезного или вредного воздействия. Это тоже субъективный термин, который объединяет то или иное воздействие, не связанное с научно доказанным изменением в экологии планеты [10].

В-третьих, альтернативные источники энергии, вроде солнечного света, являются вторичными, то есть происходят от другого источника энергии [11, 12]. В данном случае от Солнца в результате термоядерной реакции. Если учесть, что экологи протестуют против ядерной энергетики, то лоббирование солнечной энергетики выглядит странно.

Какой смысл закрывать ядерные реакторы на Земле и пользоваться термоядерным реактором в Космосе? Большинство экологов не только не знают, что Солнце представляет собой разновидность ядерного реактора (термоядерный реактор), но и причиняет ощутимый вред экологии Земли [13].

Солнце излучает в Космос огромное количество смертельного радиоактивного излучения и заряженных радиоактивных частиц, убивающих все живое. Если бы не магнитные полюса нашей планеты, удерживающие данное смертоносное излучение в виде Северного Сияния, то срок жизни среднестатистического человека был бы намного короче, а уровень заболеваемости выше [14]. С технологической точки зрения производство энергии на атомных электростанциях значительно экологичнее, поскольку в отличие от производства энергии на Солнце не сопровождается выбросом радиоактивных веществ и излучения в окружающую среду [15]. Общество должно знать истинную ситуацию в области энергетики, чтобы принимать обоснованные решения.

Не будем очернять экологические инициативы, но они должны базироваться на строгом научном подходе, которого в настоящий момент нет [16]. Производство оборудования для чистой энергии носит далеко небезопасный характер для экологии (фотоэлектрические солнечные панели).

Влияние ветровых станций на экологию также не назовешь нейтральным. Производство биотоплива в условиях дефицита продуктов питания в странах Африки выглядит просто неактуально.

В обществе не популяризируется информация о вреде экологических технологий, что делает несправедливой борьбу экологов и энергетиков.

Отдельные инициативы экологов действительно полезны, но о степени их применимости в реальных условиях должны судить не они, а эксперты и общество в целом, располагая полным объемом данных по данной тематике.

Одной из наиболее значимых глобальных проблем современности является дефицит энергетических ресурсов. Осознавая важность этого вызова, правительства многих стран уже в течение длительного периода времени проводят государственную политику в сфере энергосбережения. Указанная политика привела не только к сокращению потребления энергии, но также способствовала внедрению инноваций и развитию высокотехнологичных секторов.

Рост цен на энергоносители на мировом рынке стал важным стимулом для разработки мер государственной политики, направленной на снижения потребления топливно-энергетических ресурсов.

Большое внимание такому направлению уделяется в таких странах, как США, ЕС и Япония. Россия значительно отстает от ведущих стран в сфере экономии энергии.

Экономика России характеризуется самой низкой эффективностью потребленной энергии по сравнению с зарубежными странами.

Так, в России в 2015 году потребление 1 кг. нефтяного эквивалента энергии приводило к созданию 3 долл. ВВП, в то время как в Великобритании с использованием того же объема энергии было произведено 11 долл. ВВП.

Кроме этого, по эффективности использования энергии Россия в 2015 г. находилась на 110 месте из 126 обследуемых Всемирным Банком стран.

При этом такие северные страны как Дания, Норвегия, Канада и Финляндия превосходят Россию по продуктивности использования энергии в 2-3 раза.

В России в среднем в течение последних 20 лет наблюдалось повышение эффективности использования энергии, в том числе за счет модернизации оборудования на предприятиях, роста производительности труда и изменения структуры экономики.

Однако основное воздействие на снижение энергоемкости экономики оказало увеличение мировых цен на экспортируемые топливно-энергетические ресурсы, что привело к росту ВВП страны без существенного повышения потребления топливно-энергетических ресурсов. В результате в течение периода с 1991 г. по 2015 г. эффективность использования энергии увеличилась почти на 40%, с 2,1 до 2,9 долл. ВВП в постоянных ценах / кг. нефтяного эквивалента.

В соответствии с «Энергетической стратегией России на период до 2030 года» [1] к 2030 году энергоемкость ВВП должна быть снижена по сравнению с 2005 г. в два раза. Это означает, что к 2030 году необходимо достичь показателя производства 5 долл. ВВП в постоянных ценах на 1 кг. использованного топлива в нефтяном эквиваленте. Таким образом, для достижения указанного целевого показателя за ближайшие 20 лет эффективность использования энергии должна вырасти в стране более чем на 70%. Иными словами, скорость преобразований экономики с целью повышения энергоэффективности в 2012-2030 гг. должна быть примерно в 2 раза выше, чем за предыдущее двадцатилетие (1991-2011 гг.).

В случае реализации инерционного сценария (без активизации государственной политики в сфере энергосбережения) прогнозируется снижение энергоемкости экономики на 22% в течение периода 2010-2020 гг. [2]. При этом, по оценкам, за счет реализации неиспользованного на текущий

момент потенциала организационного и технологического энергосбережения можно снизить уровень энергопотребления в стране на 40% [1].

Согласно мировому опыту и анализу ВСГ, можно выделить следующие барьеры, препятствующие повышению эффективности использования энергии:

- *рыночные* (высокие транзакционные издержки, структура рынка и ценовые искажения);
- *технические* (ограниченный доступ к современным технологиям и нехватка соответствующих специалистов для их внедрения);
- *информационные* (отсутствие знаний о выгодах повышения энергоэффективности);
- *финансовые* (отсутствие у представителей финансовых институтов интереса к осуществлению инвестиций в повышение энергоэффективности экономики);
- *институциональные* (размер тарифов на электроэнергию, не способствующий вложению средств в повышение энергоэффективности).

В развитых зарубежных странах комплексная государственная политика в сфере энергосбережения начала реализовываться с середины 90-х годов прошлого столетия. Стимулом для ее разработки и внедрения послужила вторая волна роста цен на энергоносители на мировом рынке и в первую очередь на нефть.

С целью преодоления указанных выше барьеров, для повышения энергоэффективности, как правило, применялись обязательные и стимулирующие меры. Соотношение данных двух типов мер зависело от особенностей правоприменительной практики в конкретной стране, а также от ее исторического наследия.

К обязательным мерам относятся нормативы и стандарты в сфере энергопотребления, неисполнение которых приводит к санкциям (наложение штрафов, отзыв лицензий и другое), а также обязательства компаний по

снижению энергопотребления в расчете на единицу выпускаемой продукции и сокращению эмиссии парниковых газов.

К разряду стимулирующих мер относят налоги на энергоносители, льготы для предприятий из различных секторов экономики, реализующих энергосберегающие программы, а также рынок сертификатов на выброс парниковых газов.

Несмотря на то, что нормативы и стандарты в сфере энергосбережения были предусмотрены российским законодательством, их правоприменительная практика не отличалась последовательностью и контроль за их соблюдением не всегда осуществлялся должным образом [3].

### Список литературы

1. Авдийский В.И., Безденежных В.М. Экономическая безопасность как системообразующий фактор устойчивости сложных социально-экономических систем // Безопасность бизнеса. - М.: Юрист, 2014, № 1. - С. 2-6
2. Амиров Р.А. Роль конкуренции в экономическом и инновационном развитии государства // Право и государство: теория и практика. - М.: Право и государство пресс, 2013, № 11 (107). - С. 20-21
3. Андреева Т.В. История и правовое регулирование трансграничных отношений России и Китая // Сравнительное правоведение в странах Азиатско-Тихоокеанского региона-V: материалы международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов (г. Улан-Удэ, 12 апреля 2013 г.). - Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2013. - С. 95-99
4. Арутюнян И.С. Экономические реформы и развитие экономики Китая // Актуальные проблемы реформирования современного законодательства: сборник тезисов докладов (по материалам ежегодной Международной научной студенческой конференции, Саратов, 26-27 апреля 2012 г.). - Саратов: Изд-во ФГБОУ ВПО "Сарат. гос. юр. акад.", 2013. - С. 439-442

5. Ахмадова М.А. К вопросу о заключении, исполнении и расторжении договора в праве стран БРИКС: Закон 1999 г. о договоре Китая // Сравнительно-правовые аспекты правоотношений гражданского оборота в современном мире: сборник статей Международной научно-практической конференции памяти профессора В.К. Пучинского. 18 октября 2013 года. - М.: РУДН, 2013. - С. 222-229

6. Барикаев Е.Н., Логинов Е.Л. Интеллектуальная энергетика как основа модернизации систем управления энергоснабжением при формировании трансграничных энерго-объединений на Евро-Азиатском энергопространстве // Вестник Московского университета МВД России. - М.: Изд-во Моск. ун-та МВД России, 2014, № 4. - С. 186-190

7. Барикаев Е.Н., Логинов Е.Л. Формирование информационно-вычислительной среды моделирования и поддержки принятия решений в энергетике России на основе активно-адаптивных сетей // Вестник Московского университета МВД России. - М.: Изд-во Моск. ун-та МВД России, 2014, № 3. - С. 229-232

8. Бауэр В.П., Жевтило В.И., Розанов В.А. Перспективы жэньминьби в усилении регионального влияния валюты Китая // Безопасность бизнеса. - М.: Юрист, 2013, № 4. - С. 26-28

9. Бауэр В.П., Жевтило В.И., Розанов В.А. Перспективы электронных денег, обеспеченных золотом, в усилении регионального влияния валюты Китая // Безопасность бизнеса. - М.: Юрист, 2014, № 1. - С. 6-11

10. Бевеликова Н.М. Решение экологических проблем в Китае: правовые аспекты // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.). - М.: Инфра-М, ИЗиСП, 2014. - С. 313-316

11. Беликова К.М. Кодификация в странах Китае: тенденция к унификации частноправового регулирования (на примере проекта Гражданского кодекса Аргентины 1998 г.) // Кодификация гражданского права в латиноамериканских

странах: Материалы международной научной конференции. - М.: РУДН, 2013. - С. 12-30

12. Беликова К.М. Правовые акты об охране конкурентной среды стран НАФТА: история и современность // Российский юридический журнал. - Екатеринбург: Изд-во УрГЮА, 2014, № 1 (94). - С. 26-41

13. Беликова К.М. Реорганизация юридических лиц в странах Китае: к вопросу о понятии // Гражданское право. - М.: Юрист, 2013, № 4. - С. 17-19

14. Беликова К.М. Тенденция к унификации частноправового регулирования в странах Китае на примере Esboco do Codigo civil 1856-1865 гг, ГК 1916 г и ГК 2002 т. Бразилии // Право и политика. - М.: Nota Bene, 2013, № 2 (158). - С. 182-191

15. Беликова К.М., Илларионова Н.О. Двусторонние соглашения стран БРИКС (России, Индии, Китая) как форма охран интеллектуальной собственности // Реализация и защита гражданских прав и законных интересов граждан и юридических лиц в свете реформирования гражданского законодательства Российской Федерации: материалы всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 23-24 мая 2014 г.. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - С. 13-18

16. Беликова К.М., Ифраимов В.Ю. Государственные предприятия в странах БРИКС: опыт Бразилии, России, Китая и Южной Африки (некоторые аспекты) // Нравственные императивы в праве. - М.: И.В. Понкин, РОО "Ин-т государственно-конфессиональных отношений и права", 2013, № 1. - С. 23-29

## **ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ**

*Зубков Александр Александрович  
студент кафедры электротехники и электрооборудования  
Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск  
E-mail: elektrotex@mail.ru  
Руди Дмитрий Юрьевич*

*Старший преподаватель кафедры электротехники и электрооборудования, Омский институт водного транспорта,  
РФ, г. Омск  
E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

## **REVIEW OF THE STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF HYBRID ENERGY COMPLEXES**

**Zubkov Alexander Alexandrovich**  
*student of the Department of Electrical Engineering and Electrical Equipment  
Omsk Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk*

*E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

**Rudi Dmitry Yurievich**  
*Senior Lecturer, Department of Electrical Engineering and Electrical Equipment, Omsk  
Institute of Water Transport,  
Russia, Omsk  
E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье представлен обзор состояния и перспективы гибридных энергокомплексов в России

**Annotation.** The article provides an overview of the state and prospects of hybrid energy complexes in Russia

**Ключевые слова:** гибридные энергокомплексы, возобновляемых источников энергии, электроснабжение

**Keywords:** hybrid energy complexes, renewable energy sources, power supply

Среди основных факторов отставания России в развитии энергетики возобновляемых источников энергии непосредственно стоит отметить высокую необходимость централизации управления производством, транспортом и использованием электрической и тепловой энергии, связанную с этой моделью распределения электроэнергии и мощности в Единой энергетической системе (ЕЭС) России. Эти моменты положены в основу энергетической стратегии России, закона об энергетике и стандартов использования ЕЭС. В централизованной энергетической структуре все источники энергии должны непосредственно обеспечить всем потребителям энергии, в зависимости от категории, гарантированное энергоснабжение. Электростанции без аккумуляторов энергии или не имеющие энергетического ресурса, не могут обеспечить такое энергоснабжение. Но главной особенностью, по которой энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) до



настоящего времени находятся неконкурентоспособными в ЕЭС России, является наиболее высокая удельная стоимость мощности и вырабатываемой энергии при экономической оценке элементов возобновляемой энергетики методом сравнительной эффективности. Последнее, как не трудно заметить, также зависит от модели использования станций на основе ВИЭ в централизованной энергосистеме. Нетрудно осознать, что с ростом цен на углеводородное и другое ископаемое топливо экономическая эффективность комплексов на основе ВИЭ будет возрастать.

Важным является соблюдение качества электроэнергии и устойчивости режима электроэнергетической системы, снабженной резервом мощности. Для разных систем эта граница, в которую могут «вписываться» электроустановки ВИЭ, составляет 10–15 %, хотя по оценкам российских специалистов он может быть и большим.

Обозначенные выше проблемы могут быть в значительной степени разрешены в случае, если электроустановки непосредственно на основе ВИЭ будут работать вне границ ЕЭС, не подчиняясь, таким образом, порядкам ее функционирования. Такая возможность в России, бесспорно, имеется, учитывая тот фактор, что более половины площади страны не обладает централизованным энергоснабжением, а в районах Крайнего Севера и Дальнего Востока экологическая среда ухудшается отходами самостоятельной энергетики на базе дизель–генераторных установок.

Особенно благоприятными объектами для подъема возобновляемой энергетики предоставляются непосредственно малые и распределенные электроэнергетические системы, разработка которых с ноября 2010 г. приобрела статус Технологической платформы.

Впрочем, реальный рост возобновляемой энергетики станет осуществимым тогда, когда все требуемое оборудование для энергоустановок на основе ВИЭ будет изготавливаться на отечественных предприятиях. Исследование возможностей импортозамещения в этой сфере показал, что в

ближайшее время непосредственно российскими предприятиями могут быть изучены все элементы энергоустановок, кроме механических мультипликаторов. По этой причине поиск альтернативных решений, позволяющих организовать изготовление оборудования для установок на основе возобновляемой энергетики в России, является важной задачей роста отечественной энергетики и энергомашиностроения [1].

Концепция распределенной энергетики базируется на трех основных положениях: учет особенностей спроса на качество и количество электроэнергии местными (локальными) потребителями электроэнергии всех видов; единство энергетического комплекса распределенной энергосистемы – от генерации энергии до её потребления; максимальное снабжение потребностей в первичных источниках электроэнергии за счет собственных ресурсов территории, как невозобновляемых, так и возобновляемых.

Возрастание малой распределенной энергетики взаимозаменяется дополнением основной теории развития централизованной энергетики, излагаемой как надежное и бесперебойное энергоснабжение неструктурированного эквивалентного потребителя энергии, питающегося от энергетической (тепловой, электрической и др.) сети, соединяющей его с источниками генерации различных видов энергии.

Малая распределенная электроэнергетика используется довольно нечасто. Чтобы применить её необходимо иметь четкое представление о системных свойствах.

Если говорить о системах энергоснабжения, рассматривая их параметры, стоит рассматривать само устройство системы, с её технологическим устройством. Тем самым затрагивая основные элементы.

Энергосистемы включают в свой состав потребителей, непосредственно формирующих потребность в тепловой, механической, электрической и др. видах потребляемой энергии, производителях (генераторах) требуемых видов энергии, средствах доставки энергии потребителю, гибкой системе

резервирования поставщиков энергии и эффективном управлении всеми элементами системы.

Важными особенностями малых энергетических систем являются:

- сравнительно небольшое расстояние от места производства энергии до места её потребления, что значительно уменьшает значение потерь по длине линий снабжения (электрических, механических, тепловых, гидравлических, и др.);

- относительно небольшое число потребляющих энергию установок, единичная мощность которых совпадает с установленной мощностью энергосистемы в целом;

- относительно небольшое число генерирующих энергию установок, единичная мощность которых совпадает с установленной мощностью энергосистемы в целом; тесная взаимозависимость режимов работы всех элементов энергосистемы, которые влияют на устойчивость и надежность ее работы.

Параметры генерирующей части системы выбираются исходя из потребностей потребителей, параметры и структура которых не зависят от их энергообеспеченности [1,2].

Вследствие отсутствия нормативных определений распределенных и малых энергосистем и их составляющих, будем непосредственно использовать для них понятие гибридный энергетический комплекс, который включает в себя производителей, потребителей и распределителей различных видов энергии, обеспечивающих автономность его функционирования.

Под ГЭК часто подразумевают:

- группировка энергоустановок разного типа, включая установки на основе ВИЭ;

- объединение производителей (генераторов), потребителей и объектов транспортно-коммутационной сети объекта местного значения («изолированные энергосистемы» или «локальные энергосистемы»).

Отметим следующие системные свойства гибридного комплекса:

- зависимость эффективности эксплуатации генераторов (преобразователей энергии разных типов первичной энергии в электроэнергию и тепловую энергию) от видов потребителей разных видов энергии;
- потребность гибкой взаимосвязи генераторов, эксплуатируемых на разных видах первичной энергии, и потребителей различного вида и назначения при помощи, развитой (умной) сети типа micro-grid;
- зависимость параметров генераторов каждого типа от соотношения параметров потребителей и графика поступления энергетических ресурсов, необходимых для балансирования генерации и потребления мощности и энергии элементов ГЭК.

Договоримся, что ГЭК является некой технической системой, непосредственно включающей в себя генераторы энергии разных видов (электрической, тепловой и др.), аккумуляторы энергии, которые хранят в себе запасы энергии, средства отключения, управления (коммутации) и передачи энергии, средства преобразования энергии в вид, который будет пригоден для использования потребителями [3].

Для более подробного и понятного обозначения данной категории разобьем потребителей на несколько типов: потребители энергии (ПЭ), потребители-регуляторы (ПР), потребители гарантированного энергоснабжения (ПГЭ), резервные потребители (РП).

Потребители энергии (ПЭ) помимо простого потребления энергии имеют накопитель энергии (батареи, аккумуляторы).

Потребители-регуляторы (ПР) имеют разные графики энергопотребления для заполнения провалов суточных нагрузок и выравнивания графика потребления электроэнергии.

Потребители гарантийного энергоснабжения (ПГЭ) требующие определенного графика энергопотребления и бесперебойного снабжения необходимого качества энергоснабжения.

Резервные потребители (РП) являются особым видом потребителя, включающегося для вторичного производства энергоресурсов.

Аккумуляторы служат для хранения произведенной энергии с целью дальнейшего использования этой энергии в моменты, когда непосредственно производимой энергии не хватает для обеспечения работы ГЭК или энергия вообще не производится.

К данному типу приборов относят элементы, которые непосредственно обеспечивают передачу энергии между генераторами, аккумуляторами и потребителями, а также между элементами каждого отдельного блока. Коммуникаторы призваны для объединения цепей передачи всех видов энергии, мониторинга состояния, контроля. С помощью данного устройства можно полностью следить за ГЭК и управлять всеми его элементами.

Генератор энергии представляет собой устройство, которое непосредственно преобразует неэлектрические виды энергии в электрическую энергию. Генераторы создают электрический ток.

В качестве генераторов используются солнечные электростанции, ветроэнергетические установки.

Генераторы имеют определенную структуру и могут рассматриваться как комплекс следующих элементов:

- источники энергии
- накопители энергии
- преобразователи энергии в требуемый потребителю вид

Модель генераторов ГЭК имеет в себе:

- модель поступления энергетических ресурсов
- модель, определяющая и рассчитывающая технический потенциал энергии, то есть количество энергии, получаемое после применения операция технического характера. Сюда можно отнести такие значения, как скорость ветра на высоте установки ветряка, интенсивность солнечного излучения на солнечной батарее

- модель накопления энергии. К ней относятся аккумуляторы

#### Ресурсные модели

Модели прихода энергетических ресурсов рассчитываются на основе комплекса наблюдений характерных параметров (скорость ветра на ветроэнергетической станции, интенсивность излучения на солнечной батарее), иначе можно провести расчет на заданном интервале времени.

Модели расчета технического потенциала первичной энергии должны иметь вид алгоритмов пересчета величин, полученных за счет модулей поступления энергетических ресурсов, и вычисляют величины генерирующих установок, соответствующие надлежащим техническим решениям.

Модели должны быть ориентированы на получении доступных параметров об условиях применения расчетных технических средств на территории расположения ГЭК, ограниченные транспортной доступностью территории для спецтехники, которые необходимо использовать при определенных ценностях величин конструкции ГЭК (значительная высота башни ветроустановки требует использования специальной техники).

Модель накопителей первичной энергии имеет зависимость объема накапливаемой энергии от габаритов самого накопителя. Габаритные размеры должны иметь возможность определять внутренние величины накопителя, объединенные с технологией использования накопителя и с его безопасной работой.

Важным элементом ГЭК и интеллектуальных сетей выступает накопитель энергии (аккумулятор). Чтобы накопить большое количество энергии часто применяются такие аккумуляторы как электрохимические аккумуляторы, инерционные аккумуляторы или маховики, тепловые, пневматические, гидравлические и т.д.

Модели аккумуляторов должны иметь основные характеристики устройств и зависимости, определяющие эти характеристики.

Для инерционных аккумуляторов характерными являются масса, габаритные размеры самого аккумулятора, для маховиков – скорость вращения, для гравитационных накопителей – высота подъема, время сохранения кинетической энергии и удельная энергия.

Модели тепловых аккумуляторов будут иметь характерные параметры, такие как теплоемкость, теплопроводность, габариты аккумулятора, масса, время сохранения теплоты и скорость отдачи теплоты.

Модели гидроаккумуляторов будут иметь характерные параметры, такие как масса аккумулятора, его объем, габариты, напор, пропускная способность и механические свойства водоводов.

Модели пневмоаккумуляторов будут иметь характерные параметры, такие как объем, давление, твердость стенок резервуара, скорость передачи энергии.

Для моделей аккумуляторов за основные параметры можно принять накопленную энергию, потери энергии при хранении, скорость передачи накопленной энергии, а также масса и габариты.

Электрическая сеть – совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их линии электропередачи, предназначенная для передачи и распределения электрической энергии (ГОСТ 24291-90).

Тепловая сеть – комплекс устройств, передающих тепловую энергию теплоносителя потребителям.

Основой моделей сети являются модели потокораспределения, учитывающие минимизацию энергетических потерь в системе передачи, схемы соединения, на которых видны элементы распределительных устройств, пунктов теплопередачи, пунктов, обеспечивающих коммутацию (переключение и отключение в цепи).

Транспортно-коммуникационный комплекс должен обладать способностью, своевременно определять факт и положение возникновения нестандартных ситуаций, определение причин возникновения и возможных воздействий коммутационных устройств, служащих для предотвращения

чрезвычайных ситуаций. Данные функции должны присутствовать в системах автоматизированного контроля. Алгоритмы контроля – неотъемлемая часть системы управления, которая обеспечивает эффективную эксплуатацию транспортно-коммуникационным комплексом.

Модель потребителей энергии является средним значением мощности потребления, то есть значением мощности за определенный временной интервал. График потребляемой мощности для потребителей может быть задан так, чтобы удовлетворять интегральному ограничению по максимальной (установленной) мощности и минимальной мощности (технический минимум). При необходимости можно построить модели потребителей в отдельности, а потом проведено их эквивалентные значения.

Мощность для потребителей выбирается за счет определенных параметров потребителей и учитывая параметры оборудования ГЭК.

Прогресс малой энергетики должен основываться на парадигме комплексного проектирования элементов энергокомплекса, включающего генерирующие устройства, устройства транспортировки и потребителей, которые находятся в едином контуре управления.

ГЭК, включающие в свой состав установки на основе возобновляемых источников энергии, проектируются по единой методике оптимизации параметров элементов гибридных энергетических комплексов, также рассматривая производство вспомогательных продуктов и утилизацию отходов.

Способ технико-экономического обоснования ГЭК обязан рассматривать оптимизацию моделей элементов ГЭК в целостном комплексе структурно-функциональных и режимных моделей.

Использование данного способа обоснования ГЭК поможет снизить финансовые затраты на проектирование и технико-экономический анализ проектов.

## **Список литературы**



1. Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Изд-во МЭИ, 2005. 288 с.
2. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 61. Проблемы исследования и обеспечения надежности либерализованных систем энергетики / отв. ред. Н.И. Воропай, А.Д. Тевяшев. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. 543 с.
3. Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки. М.: ГНУ ВИ-ЭСХ, 2006.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

*Иваницкая Екатерина Светославовна*  
старший преподаватель Якутского института  
водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО  
«СГУВТ», г. Якутск  
E-mail: ivcat1965@mail.ru

## THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TRANSPORTATION INDUSTRY

*Ivanitskaya Ekaterina*  
senior lecturer of the Yakut Institute  
of Water Transport (branch) of the FSFEI HE  
"SSUWT", Yakutsk  
E-mail: ivcat1965@mail.ru

**Аннотация.** Целью исследования является возможность применения искусственного интеллекта в транспортной отрасли для открытия новых возможностей операционной эффективности, снижения затрат. В процессе работы использовались следующие методы: теоретический, сравнительный, документальный.

**Annotation.** The purpose of the study is the possibility of using artificial intelligence in the transport industry to open up new opportunities for operational efficiency and reduce costs. In the process of work, the following methods were used: theoretical, comparative, documentary.

**Ключевые слова:** водный транспорт, логистика, искусственный интеллект, безопасность на судах, нормативно-правовая база, аварии, автономные суда, судостроительная промышленность, конкурентоспособность, профессиональное развитие.

**Keywords:** water transport, logistics, artificial intelligence, safety on ships, regulatory framework, accidents, autonomous vessels, shipbuilding industry, competitiveness, professional development.

Водный транспорт играет решающую роль в мировой торговле, логистике, туризме и различных отраслях промышленности. Для повышения эффективности, безопасности и устойчивости работы водного транспорта все более важной становится интеграция технологий искусственного интеллекта.

Благодаря возможностям технологий искусственного интеллекта заинтересованные стороны в отрасли водного транспорта могут открыть новые возможности для повышения операционной эффективности, снижения затрат и обеспечения экологической устойчивости.

К ним относятся автономная навигация, предотвращение столкновений, прогнозное обслуживание, оптимизация маршрута, энергосбережение, безопасность и управление рисками, системы поддержки принятия решений, мониторинг окружающей среды, оптимизация транспорта, управление чрезвычайными ситуациями, обучение персонала, интеллектуальное отслеживание контейнеров, взаимодействие с пассажирами, мониторинг грузового потока, управление терминалом, разработка рекомендаций и требований, а также использование интеллектуальных технологий для обслуживания портов.

Каждый вариант использования сервисных услуг представляет собой список решаемых задач, требований, проблем и преимуществ применения технологий искусственного интеллекта.

Поскольку технологии искусственного интеллекта продолжают развиваться и появляются новые варианты использования, необходимо периодически пересматривать и обновлять нормативно-правовые акты Российской Федерации по водному транспорту, чтобы отразить последние достижения и лучшие практики в этой области.

Искусственный интеллект - это набор технологических решений, которые позволяют моделировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее определенного алгоритма) и получать результаты, по крайней мере, равные результатам интеллектуальной деятельности человека при выполнении практически значимых задач обработки данных.

Глобальное исследование искусственного интеллекта McKinsey, проведенное в 2019 году, выявило почти 25%-ное увеличение использования технологий в годовом исчислении. Искусственный интеллект в стандартных бизнес-процессах в различных областях бизнеса, в частности логистика, - это отрасль, основанная на искусственном интеллекте, борьба за огромный потенциал технологии для улучшения морской и речной промышленности за счет устранения повторяющихся задач.

Отдельное межотраслевое исследование McKinsey по внедрению искусственного интеллекта выявило, что первые последователи с проактивной стратегией в секторе логистики получили более 5% прибыли.

Искусственный интеллект может принести значительную пользу транспорту, и те, кто действительно принимает меры и начинает внедрять искусственный интеллект в свой бизнес, смогут создавать более эффективные сети, получать преимущество перед конкурентами и лучше подготовиться к будущему процессу при перевозках грузов.

В настоящее время многие гиганты IT отрасли ведут разработки, которые призваны существенно улучшить существующие интеллектуальные системы. Искусственный интеллект уже начал влиять на логистику, оптимизируя и улучшая цепочки поставок.

Считается, что беспилотная навигация это одна из перспективных областей развития водного транспорта. Ожидается, что эта технология будет иметь ряд преимуществ в области морской и речной логистики. В связи с этим разработка системы с элементами искусственного интеллекта, способной

управлять как отдельными судами, так и всей сетью судов, является одним из приоритетов развития единой водной сети Российской Федерации. Один из важных шагов в этом направлении формулирование реалистичной концепции такой системы.

На сегодняшний день применение искусственного интеллекта коренным образом изменило работу многих транспортных компаний и целые отрасли. Интеллектуальные системы уже доказывают свою эффективность, в частности при параллельной обработке данных (big-data технологии), которые было бы невозможно включить в единый процесс принятия решений без применения искусственного интеллекта. Текущий прогресс демонстрирует новые возможности в судостроении и навигации, поскольку технологии начинают играть гораздо более заметную роль в коммерческом судоходстве. С применением интеллектуальных алгоритмов обработки данных система способна предлагать решения, ведущие к эффективной разработке стратегии и плану действий.

Считается, что беспилотный транспорт позволит повысить безопасность доставки, а также решить известный ряд проблем в сфере внутренних водных перевозок, в частности. Судовладельцы все больше заинтересованы в применении новейших технологий из-за потенциальной экономии энергопотребления, а также снижения затрат, связанных с персоналом, его здоровьем и безопасностью, эксплуатацией судна [4]:

- относительно низкая скорость перевозок ввиду особенностей имеющихся водных маршрутов не позволяет конкурировать на равных с автомобильным и железнодорожным транспортом;
- функционально-возрастная структура флота, техническое состояние и сложности в модернизации способствуют повышению числа аварий.

Совокупное негативное влияние вышеперечисленных проблем обуславливает низкую инвестиционную привлекательность предприятий отрасли, падение объемов перевозок грузов и пассажиров, негативные

тенденции в изменении структуры перевозимых грузов. Тем не менее, развитие внутренних водных перевозок является одним из стратегических направлений развития транспортной системы Российской Федерации. Одним из ключевых преимуществ водных путей являются значительные резервы пропускной способности при ограниченных возможностях развития сети железнодорожных и автомобильных путей, в том числе подъездных путей к морским и речным портам, безальтернативность в ряде регионов.

Разработка автономных судов сопряжена со значительными сложностями, преимущества эксплуатации судов без людей на борту ясно дают понять, что отрасль будет двигаться вперед с развитием в данном направлении. Помимо практических вопросов, которые необходимо преодолеть, существуют огромные нормативные препятствия, стоящие на пути к полной автоматизации судоходства. Уже сегодня роль человека в управлении судном меняется от непосредственного управления к операциям по мониторингу и обслуживанию.

В краткосрочной перспективе отмечается реальная возможность автоматизировать некоторые из наиболее опасных работ на борту и снизить административную нагрузку на экипаж за счет внедрения интеллектуальных систем.

Прочная нормативно-правовая база для автономных судоходных операций должна быть в состоянии справиться с такими вариациями и не должна ограничиваться определенным уровнем укомплектования персоналом или автономией. Вероятно, его придется вводить поэтапно с учетом множества задействованных элементов и развития технологической доступности, коммерческого спроса и политической приемлемости. Дальнейшее обсуждение сосредоточено именно на юридических проблемах, связанных с автоматизацией функций мостика и навигационными решениями, такими как предотвращение столкновений.

Также очевидно, что на этапах внедрения искусственного интеллекта судовладельцы и предприятия столкнутся с трудностями, связанными с

отсутствием экипажа на судне. Для большинства типов судов навигация является основной функцией корабля с точки зрения необходимости наличия экипажа [11]. Один или несколько членов экипажа имеют квалификацию навигатора, ответственных за оценку состояния и планирование действий. Кроме того, один или несколько членов экипажа - квалифицированные специалисты по обеспечению надежности, а также контроля над системами и приводами. Следует отдельно отметить, что любое судно, которое перевозит пассажиров, почти наверняка сохранит потребность в высококвалифицированной команде, которая будет на борту, как минимум, для наблюдения и реагирования на чрезвычайные ситуации.

По мере внедрения искусственного интеллекта в систему движения судов, экипажи должны овладеть новыми компетенциями и технологиями, связанными с применением передовых технологий в судоходстве на практике. Разрабатываемые стандарты должны обеспечивать безопасные методы эксплуатации судов, оценить все риски для судов и персонала, информировать о методах противодействия рискам на берегу и на борту судов. Поскольку для безопасного управления судном любой объект или параметр, который может повлиять на навигацию, должен быть своевременно обнаружен, на сегодняшний день оценка ситуации производится людьми на основании данных с датчиков и наблюдений за внешней обстановкой.

Однако, для замены обслуживающего персонала автономные навигационные системы судна также должны заменять восприятие бортовых навигаторов-людей [11]. В целях безопасности, отмечается необходимость в регулярном проведении техобслуживания, сбора данных самодиагностики систем и агрегатов судна, использование контрольных карт и опечатывания груза перед отбытием судна из порта, поскольку в условиях автономной навигации прямое взаимодействие членов экипажа и ремонт неисправных компонентов и агрегатов будут неосуществимы.

Надежность датчиков также должна быть сохранена во время навигации судна. В связи с этим, считается целесообразным проведение тщательной проверки систем во время пребывания в порту, а также дублирование всех важных агрегатов судна, поскольку в случае аварии судно не будет иметь на борту экипаж для обеспечения ремонта во время навигации. Так, надежность всех компонентов должна обеспечиваться на протяжении всего срока службы судна и подвергаться, как локальным самотестированиям, так и периодическим проверкам с участием персонала.

Ситуационная осведомленность потребует, чтобы все обнаруженные объекты или условия, а также любые изменения в состоянии судна должны быть классифицированы с целью оценки и прогнозирования. Таким образом, вся информация должна собираться и использоваться для анализа состояния корабля в любой момент времени. Кроме того, информация должна быть доставлена максимально быстро и надежно, в целях обеспечения удаленного оператора всей необходимой информацией, что позволит последнему давать корректные указания судну.

Существует мнение [11], что экипаж несет ответственность за почти 70% аварий на судах. Отмечается, что замена команды судна, особенно средней и низкой квалификации на надежные технологии для автоматизации судоходства, будут иметь потенциал значительного повышения безопасности навигации. В связи с этим, отмечается необходимость компромисса между полной автономностью, и дистанционным управлением. Для повышения уровня автоматизации на борту судов потребуются новые стандарты определения моряка, а также четкое разделение ролей и обязанностей между обслуживающим персоналом, удаленными операторами и капитаном.

Обеспечение безопасного и эффективного плавания на волнении – одна из важных задач экипажа судна. Ежегодно сотни морских и речных судов терпят аварии из-за различных гидр метеоусловий. Многие эксперты свидетельствуют, что к числу основных причин аварий относятся неправильные решения

судоводителей при управлении судами в сложной гидрометеорологической обстановке и неполное знание ими судоходных и мореходных качеств судна. Следует также признать, что в основе неудовлетворительности принимаемых судоводителем решений нередко лежит и трудность получения достаточно точной и полной информации о состоянии внешней среды и судна, отсутствие времени на проведение расчетов и подготовку обоснованных решений.

С одной стороны, если корабль имеет автономную систему навигации, она (в теории) сможет надежно контролировать корабль, когда связь с оператором недоступна. С другой стороны, если судно будет иметь только автономную навигационную систему, надежность будет зависеть от способности алгоритмов производить анализ состояния и планирование действий, чтобы принимать правильные решения для любых сценариев и в любых условиях. Однако дистанционное управление особенно уязвимо к задержкам в канале связи и потере подключения, что в дальнейшем может стать причиной аварии. Таким образом, для функции дистанционного управления, человеческая ошибка будет способствовать возникновению несчастных случаев, но также и являться фактором предупреждения аварий на судах.

Отметим, что Международные правила предупреждения столкновения судов и иные базовые международные конвенции по безопасности должны быть встроены в алгоритмы принятия решения. В связи с этим, все инструкции должны быть достаточно гибкими для описания ситуации и в то же время иметь четкую интерпретацию для систем искусственного интеллекта. Обучение алгоритмов может быть выполнено на основе данных, сгенерированных симулятором. В таком случае, при реализации технологии на начальных этапах все решения искусственного интеллекта должны проверяться в симуляциях с использованием реальных сценариев. После верификации на симуляторе следует полномасштабное тестирование для проверки работоспособности цифрового двойника.



Однако искусственный интеллект в его нынешнем виде не является полностью самодостаточным. Современные системы на основе технологий искусственного интеллекта имеют узкую направленность и неприменимы в сложных ситуациях. В связи с этим, на начальных этапах внедрения отмечается острая необходимость в тестировании при поддержке оператора.

Анализируя традиционную методику контроля судоходства, можно отметить следующие ее недостатки:

- необходимость затрат времени судоводителя на измерения и расчеты прокладки курса судна;

- большие интервалы времени между наблюдениями, невозможность измерений параметров волнения в ночных условиях;

- оценка неполного вектора мореходности;

- большие погрешности измерений, расчетов, субъективных оценок;

- значительная роль субъективного фактора как источника возможных ошибок, невозможность на основе опыта идентифицировать ряд неблагоприятных для судна ситуаций и получать количественные оценки;

- необходимость формирования решений на основе недостаточно полной и точной информации. Отмеченные недостатки традиционной методики составляют одну из причин неэффективности принимаемых решений по управлению судном в штормовых условиях.

В настоящее время созданы устройства для измерения параметров волнения, слеминге, заливаемости, движения корпуса на качке, напряжений элементов корпуса и т.д. Бортовая система контроля мореходности (АСКМ) представляет собой информационную систему, которая получает, хранит, обрабатывает информацию, необходимую для оценки, прогноза и оптимизации мореходности судна, и отображает результаты обработки в виде, облегчающем принятие решений по обеспечению безопасности членов экипажа судна и груза [14].

Что касается судов с дистанционным управлением группа удаленных операторов с берега играет основную роль в навигации и управлении судном, аналогично тому, как это делается на мостике традиционными действиями управления судном. Поэтому предполагается, что береговые операторы судов, вероятно, способны выполнять свои обязанности таким же образом. В связи с этим возникла еще одна заметная дилемма, возникшая в связи с концепцией автономных судов: следует ли рассматривать берегового судового диспетчера как команду корабля. Прежде чем делать интерпретацию по этому вопросу, необходимо принять во внимание несколько технических аспектов, характерных для автономных судов. Поскольку берегового контроллера нет на борту корабля, поддержание осведомленности о ситуации становится более важным, чем когда-либо прежде, для безопасного и эффективного управления судном. В этом смысле качество данных, предоставляемых береговому оператору, а именно центру дистанционного управления, имеет первостепенное значение. Если актуальная и важная информация о местонахождении самого судна и транспортной ситуации вокруг судна полностью доступна оператору в центре дистанционного управления, который будет доступен на мостике судна, было бы неуместно оценивать берегового оператора как экипаж, по крайней мере, в техническом аспекте вопроса. Если береговой судовой диспетчер будет принят в качестве члена экипажа корабля, появятся два разных исхода. Во-первых, требование действующего международного морского законодательства «о надлежащем укомплектовании персоналом» гипотетически будет считаться выполненным, а во-вторых, этот оператор должен обладать высоким профессионализмом. То есть оператор автономного судна будет компетентным в том смысле, что он должен иметь достаточную подготовку и инструктаж, надлежащие знания о самой системе дистанционного управления, а также характеристиках и ограничениях автономного судна. Кроме того, не должно быть медицинских противопоказаний к работе и, в конечном итоге, умственной или физической недееспособности со стороны берегового оператора судна.

Хотя международное регулирование в его текущих возможностях не может способствовать полной автоматизации мореходных качеств судна, это не означает, что идея полного самоопределения мореходных качеств нереалистична в будущем. Технологическая революция в судоходной отрасли только начинается, и массовое внедрение автономных судов прогнозируется к 2050 году. Именно в этот момент самоопределение мореходных качеств может стать реальностью.

Чтобы добиться успеха в судостроительной промышленной революции, крайне важно, чтобы экипажи судов, не сохраняли свои традиционные навыки, а постоянно развивали новые навыки, которые позволят им использовать постоянно расширяющийся спектр технологий, чтобы сделать суда более безопасными и эффективными. Очевидно, что для повышения конкурентоспособности в будущем, учебные заведения должны тесно сотрудничать с производителями судов, технологий автоматизации судовождения, а также обеспечивать возможность постоянного технологического и технического развития в области искусственного интеллекта, как для студентов и курсантов, так и для преподавателей.

### Список литературы

1. How AI is spreading throughout the supply chain [Электронный ресурс] // URL: <https://www.economist.com/special-report/2018/03/28/how-ai-is-spreading-throughout-the-supply-chain> (дата обращения: 01.12.2021)
2. Autonomous ship market [Электронный ресурс] // URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/autonomous-ships-market-267183224.html> (дата обращения: 01.12.2021)
3. Global AI survey [Электронный ресурс] // URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/global-ai-survey-ai-proves-its-worth-but-few-scale-impact> (дата обращения: 01.12.2021)

4. Логистические аспекты функционирования транспорта [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cfin.ru/management/manufact/transport\\_log\\_3.shtml](https://www.cfin.ru/management/manufact/transport_log_3.shtml) (дата обращения: 01.12.2021)
5. Судоходные гидротехнические сооружения [Электронный ресурс] // URL: [http://morflot.gov.ru/deyatelnost/napravleniya\\_deyatelnosti/rechnoy\\_flot/vvt/sudohodnye\\_gidrotehnicheskie\\_sooruzeniya.html](http://morflot.gov.ru/deyatelnost/napravleniya_deyatelnosti/rechnoy_flot/vvt/sudohodnye_gidrotehnicheskie_sooruzeniya.html) (дата обращения: 01.12.2021)
6. Положения по классификации морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов (МАНС) // Российский морской регистр судоходства – Санкт-Петербург, 2020г.
7. Фролов В.Н., Севбо В.Ю., Ануфриев И.Е. Технологии безэкипажного судовождения // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2018. №4 (77).
8. SeaNews: Росморпорт начал испытания безэкипажного судовождения [Электронный ресурс] // URL: <https://seanews.ru/2020/11/16/ru-rosmorport-nachal-ispytaniya-bezjkipazhnogo-sudovozhdenija/> (дата обращения: 01.12.2021)
9. Portnews: МГУ им. адм. Невельского и СахГУ будут готовить специалистов в сфере автономного судовождения [Электронный ресурс] // URL: <https://portnews.ru/news/306543/> (дата обращения: 01.12.2021)
10. Alop, A. Smart Shipping Needs Smart Maritime Education and Training. // The 1st International Conference on Maritime Education and Development (131–142).
11. DNV: Paper on Autonomous ships [Электронный ресурс] // URL: [http://research.dnv.com/skj/Papers/P154-DNV\\_GL\\_PosPapAutonomous\\_ships\\_2018-08\\_L05.pdf](http://research.dnv.com/skj/Papers/P154-DNV_GL_PosPapAutonomous_ships_2018-08_L05.pdf)

12. Yoshida, M., Shimizu, E., Sugomori, M. and Umeda, A., - Regulatory Requirements on the Competence of Remote Operator in Maritime Autonomous Surface Ship: Situation // Applied Sciences 2020. N10(8751)
13. Baldauf, M., Kitada, M., Ali Mehdi, R. and Dimitrios, D., (2018). 'E-Navigation, Digitalization and Unmanned Ships: Challenges for Future Maritime Education and Training' // Proceedings of the 12th International Technology, Education and Development Conference – Valencia, 2018.
14. Вагущенко Л.Л., Вагущенко А.Л., Заичко С.И. Бортовые автоматизированные системы контроля мореходности. // ФЕНИКС - Одесса, 2005. – 272 с.
15. Дубовицкий В. А., Огороков Н. С. Концепция интеллектуальной навигационной сети для применения в системах автономного судовождения // Актуальные исследования. 2022. №21 (100). С. 10-20. URL: <https://apni.ru/article/4178-kontsepsiya-intellektualnoj-navigatsionnoj>
16. Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72).

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТА СТРУЙНОГО НАСОСА

*Калекин Владимир Вячеславович*  
канд. техн. наук, доцент,  
заместитель директора по учебной и научной работе,  
доцент, заведующий кафедрой СТД,  
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
РФ, г. Омск  
E-mail: oivt\_kalekin@mail.ru

## IMPROVEMENT OF JET PUMP CALCULATION

*Kalekin Vladimir*  
cand. tech. Sciences, Associate Professor,  
Deputy Director for Academic and Scientific Work,  
Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport/  
Russian Federation, Omsk  
E-mail: oivt\_kalekin@mail.ru

**Аннотация.** В статье с термодинамических позиций представлено уравнение энергии, которое позволит при дальнейших математических преобразованиях определить размеры проточной части струйного насоса

(эжектора).

**Annotation.** The article presents an energy equation from a thermodynamic point of view, which will allow, with further mathematical transformations, to determine the dimensions of the ejector flow path and changes in the main physical parameters.

**Ключевые слова:** насос, методика, расчёт, эжектор.

**Key words:** pump, methodology, calculation, ejector.

Струйный насос - устройство для нагнетания (инжектор) или отсасывания (эжектор) жидких или газообразных веществ, транспортирования гидросмесей (гидроэлеватор), действие которого основано на увлечении нагнетаемого (откачиваемого) вещества струёй жидкости, пара или газа (соответственно различают жидкоструйные, пароструйные и газоструйные насосы).

Струйные насосы часто используют в паротурбинных установках для отсоса из конденсатора воздуха, препятствующего конденсации пара на наружных поверхностях трубок, внутри которых течет охлаждающая вода.

Принцип работы струйного насоса (эжектора) основан на передаче кинетической энергии от высокоскоростного активного потока к пассивному (давление которого необходимо повысить) в процессе их смешения. Эжектор состоит четырех основных элементов (рис.1): разгонного сопла, пассивного сопла, камеры смешения и диффузора, в котором кинетическая энергия переходит в потенциальную с ростом давления. Достоинство эжектора – простота конструкции, отсутствие движущихся частей, недостаток - низкая эффективность из-за значительной потери кинетической энергии при смешении, которая пропорциональна квадрату разности скоростей смешивающихся потоков.

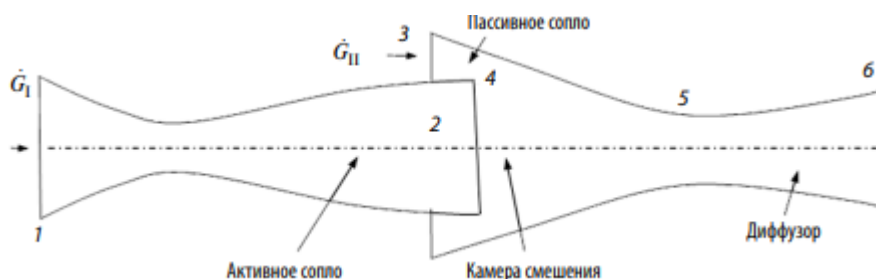


Рисунок 1 - Схема струйного насоса (эжектора)

Представим процессы в эжекторе с термодинамических позиций в  $i$ - $s$  диаграмме (рис. 2). Полная энергия потока (газ, воздух) на входе в активное сопло характеризуется энтальпией торможения  $i1^*$ , а в пассивное  $i3^*$ . Точка 2 характеризует состояние потока на срезе активного сопла при изэнтропном расширении 1–2. Реальный процесс расширения из-за действия сил трения протекает по кривой 1–2д. Аналогично для пассивного сопла будем иметь процесс 3–4д. Если бы процесс смешения потоков был обратимым, то после изобарного смешения в камере поток характеризовался бы точкой 5, при неизобарном смешении – точкой 5'. Из-за наличия ударных потерь и рения в камере смешения энтальпия потока увеличивается на  $\Delta i = \Delta i_{уд} + \Delta i_{тр}$ . Точка 5д характеризует состояние потока перед диффузором. В результате восстановления давления в диффузоре с учётом действия сил трения (процесс 5д–6д) на срезе диффузора статическое давление равно  $p_{бд}$ , а с учётом кинетической энергии -  $p_{бд}$ .

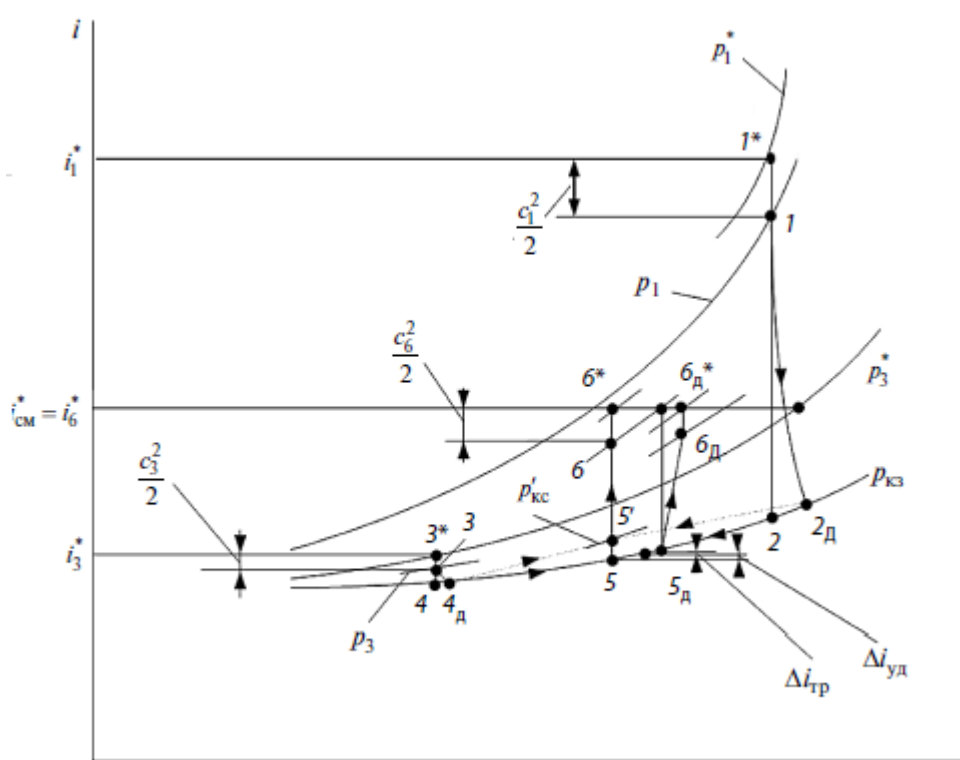


Рисунок 2 - Термодинамические процессы в проточной части эжектора

Следовательно, в эжекторе статическое давление пассивного агента увеличилось от  $p_3$  до  $p_{бд}$ , т. е. эжектор действует как компрессор. Если процессы в эжекторе будут организованы не удовлетворительно, точка бд будет перемещаться вправо по прямой  $i_{см} = \text{const}$ , и степень повышения давления по заторможенным параметрам  $\pi = p_{бд}/p_3$  будет уменьшаться. В пределе

возможен случай, когда  $r_{бд} = r_3$ , а  $\pi^*$  станет равным единице. В этом случае эжектор не будет выполнять функции компрессора.

Так как эжектор представляет собой открытую адиабатическую систему, то уравнение энергии имеет вид  $i_{см}^* = i_1^* + i_3^* = \text{const}$  или  $i_{см}^* (\dot{G}_1 + \dot{G}_{II}) = i_1^* \dot{G}_1 + i_3^* \dot{G}_{II}$ .

Откуда, вводя коэффициент эжекции  $u = \dot{G}_{II} / \dot{G}_1$ , получим  $i_{см}^* = (i_1^* + u i_3^*) / (1 + u)$ .

В дальнейшем основываясь на решении дифференциальных уравнений законов сохранения энергии можно определять состояние двухфазного потока вдоль продольной координаты канала в зависимости от граничных условий и выявить роль силовых воздействий трения, сопротивления, гравитации и геометрии канала на поток. Полученные таким методом физические и математические модели расчёта струйного насоса можно считать в дальнейшем совершенствование методов расчёта аппаратов данного класса.

### Список литературы

1. Барилевич В.А., Смирнов Ю. А. Совершенствование расчёта эрлифта и струйного насоса // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. 2017. Т.23. №3. С.37–48.
2. Ломакин В. О., Чабурко П.С. Влияние геометрической формы сопла струйного насоса на его характеристики // Наука и Образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №12. С.210–219.
3. Кононенко А. П. Расчетные характеристики эрлифта с кольцевой структурой водовоздушной смеси // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Харьков: ХПИ, 2006. №5/1(23). С.58–61.
4. Meakhail T. A., Teaima I.R. A Study of the Effect of Nozzle Spacing and Driving Pressure on the Water Jet Pump Performance // International Journal of Engineering Science and Innovative Technology. 2013. Vol. 2. Is. 5. P. 373–382.
5. Aldas K., Yapici R. Investigation of Effects of Scale and Surface Roughness on Efficiency of Water Jet Pumps Using CFD // Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics, 2014. Vol. 8, № 1. P. 14–25.



## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК АТОМНЫХ ЛЕДОКОЛОВ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

**Королев Владимир Ильич**

*канд. техн. наук, профессор кафедры «Судовых ЯЭУ» «Государственный университет  
морского и речного флота» имени адмирала С.О. Макарова, РФ, Санкт-Петербург,  
vlikor2007@yandex.ru*

**Лебедев Анатолий Иванович**

*канд. техн. наук., зав. кафедрой «Судовых ЯЭУ» «Государственный университет морского и  
речного флота» имени адмирала С.О. Макарова, РФ,  
Санкт-Петербург, lebedevai@gumrf.ru*

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN OPERATION REACTOR INSTALLATIONS OF NUCLEAR ICEBREAKERS IN THE ARCTIC REGION

**Korolev Vladimir Ilyich**

*Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Marine Nuclear Power Plants,  
Admiral S.O. Makarov State University of Marine and River Fleet, Russian Federation, St.  
Petersburg, vlikor2007@yandex.ru*

**Lebedev Anatoly Ivanovich**

*Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Marine Nuclear Power Plants,  
Admiral S.O. Makarov State University of Marine and River Fleet, Russian Federation, St.  
Petersburg, lebedevai@gumrf.ru*

**Аннотация.** В данной статье даётся информация о научном направлении работы кафедры «Судовых ЯЭУ» «Государственного университета морского и речного флота имени адм. С.О. Макарова по разработке и обоснованию инновационных технологий в эксплуатации реакторных установок атомных ледоколов. Приведен обширный перечень научных статей и учебной литературы, в которой разработаны конкретные решения и рассмотрены методы расчётного анализа предполагаемых результатов при применении данных инновационных технологий в эксплуатации реакторных установок. Рассматриваются возможности применения альтернативных программ изменения мощности и методология выбора оптимальных решений в многофакторной системе. Оцениваются результаты применения «скользящего» давления в главном паропроводе для экономии ядерного топлива.

**Annotation.** This article provides information on the scientific direction of the work of the Department of Marine Nuclear Power Plants of the State University of Marine and River Fleet named after Adm. S.O. Makarov on the development and justification of innovative technologies in the operation of reactor installations of nuclear icebreakers. A comprehensive list of scientific articles and educational literature is presented, in which specific solutions have been developed and methods

of computational analysis of the expected results in the application of these innovative technologies in the operation of reactor installations are considered. The possibilities of using alternative power change programs and the methodology for choosing optimal solutions in a multifactor system are considered. The results of the application of "sliding" pressure in the main steam pipeline to save nuclear fuel are evaluated.

**Ключевые слова:** инновационные технологии, новые алгоритмы, эксплуатация, частоты вращения, ЦНПК, альтернативная программа, изменение мощности, оптимальная программа, ядерная безопасность, маневренность, экономические показатели, многофакторная система, ограничение мощности, реакторная установка, скользящее давление, главный паропровод

**Keywords:** innovative technologies, new algorithms, operation, rotational speeds, NPC, alternative program, power change, optimal program, nuclear safety, maneuverability, economic indicators, multifactor system, power limitation, reactor plant, sliding pressure, main steam line

В рамках реализации плана мероприятий государственных программ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации», «Развитие судостроения на 2013 – 2030 годы» и «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» предполагается масштабная разработка и внедрение *атомных энергетических технологий гражданского применения* в Арктическом регионе России. К ним прежде всего относятся *атомные ледоколы нового поколения*, транспортабельные модульные атомные станции малой мощности (АСММ), атомные теплоэлектростанции, подводные АСММ для энергоснабжения шельфовых комплексов нефте- и газо- добычи, атомные энергоисточники для энергоснабжения объектов обеспечения морской и авионавигации вдоль трассы Северного морского пути, другие специальные объекты обустройства прибрежных северных территорий [1]

Происходит переориентация с блочных реакторных установок (ОК-900А, КЛТ-40М, КЛТ-40, КЛТ-40С, АБВ-6Э) на моноблочные реакторные установки (РИТМ-200, РИТМ-200С, РИТМ-200М, РИТМ-400, РИТМ-400М) [2, 3, 4, 5].

Необходимый уровень разработок новых реакторных установок (РУ) обеспечивает «ОКБМ Африкантов» опирающийся на собственный высококвалифицированный персонал и творческий потенциал ведущих научных институтов, университетов и научно-производственных объединений.

При этом осуществляются исследовательские и проектно-конструкторские поиски и производственно-технологические разработки – см. рисунок 1.



*Рисунок 1 - Структурная схема обеспечения качества РУ при создании и эксплуатации*

Следует отметить, что РУ является комплексной составляющей, определяющей глобальную безопасность, стоимость и структурную насыщенность атомного ледокола. В этой связи возникает повышенный запрос на качество эксплуатации данного высокотехнологичного объекта. В настоящее время основная подготовка персонала для эксплуатации РУ осуществляется на кафедре «Судовых ядерных энергетических установок» (СЯЭУ) и в Центре морских арктических компетенций (ЦМАК) Государственного университета морского и речного флота (ГУМРФ) имени адмирала С.О. Макарова [6]. Эксплуатация РУ является наиболее ответственной частью интеллектуальных вложений в вопросы обеспечения безопасности оборудования и оптимального использования его возможностей. В этой связи растёт потребность в высокой квалификации эксплуатационного персонала, ориентированного не только на выполнении функций имитатора эксплуатационных инструкций, но и обладающего возможностью аналитического осмысления сопутствующих физических процессов.

На кафедре СЯЭУ ГУМРФ рассматривают возможность внедрения в эксплуатацию инновационных технологий и новых алгоритмов эксплуатации, которые направлены на выбор оптимальных программ изменения мощности

(ПИМ), повышение маневренности РУ и эффективности использования энергозапаса активных зон. Выполнение данных задач на атомных ледоколах можно возложить только на ту часть ответственного эксплуатационного персонала, которая ориентирована на творческий подход к эксплуатации, ищущих и желающих достигать новых результатов на основании более глубокого анализа происходящих процессов.

В настоящее время эксплуатация РУ атомных ледоколов в основном осуществлялась с использованием штатной ПИМ при постоянном расходе теплоносителя. На универсальных атомных ледоколах проекта 22220 установлены моноблочные РУ, имеющие возможность изменения частоты вращения ЦНПК за счёт использования частотного регулятора (ЧР) входящего в комплектацию ЯЭУ. В результате возможна реализация *альтернативной инновационной* ПИМ с переменным расходом теплоносителя через активную зону. Использование альтернативной ПИМ позволяет изменить условия эксплуатации по основным факторам, влияющим на надёжность (ядерная и радиационная безопасность) маневренность РУ и экономичность ЯЭУ в целом. При выборе целесообразной ПИМ на данном участке эксплуатации необходимо комплексно учитывать позитивные и негативные стороны применяемой программы [7 – 16].

Выстраивая новые подходы к эксплуатации при наличии штатной и альтернативной ПИМ необходимо учитывать определяющие факторы по всем критериям сопоставления. При этом целесообразно получить наилучшие показатели для наиболее длительных по времени режимов эксплуатации. Именно в этом случае можно ожидать наибольший выигрыш, как по повышению надёжности оборудования, так и по экономии ядерного топлива (ЯТ).

Каждая программа имеет свои преимущества в определённом поддиапазоне мощностей, при разных вариантах технического использования ЯЭУ и дифференцированных условиях плавания. Необходимо выбрать

оптимальное решение (стратегию) в многофакторной системе. На рисунок 2 показана блок-схема выбора ПИМ с учётом основных критериев сопоставления.

Программы рассматриваются по основным группам критериев сопоставления: ядерная безопасность (надёжность оборудования), маневренность и экономические показатели. Выделяются блоки технико-экономических факторов, определяющих эффективность эксплуатации в широком смысле:

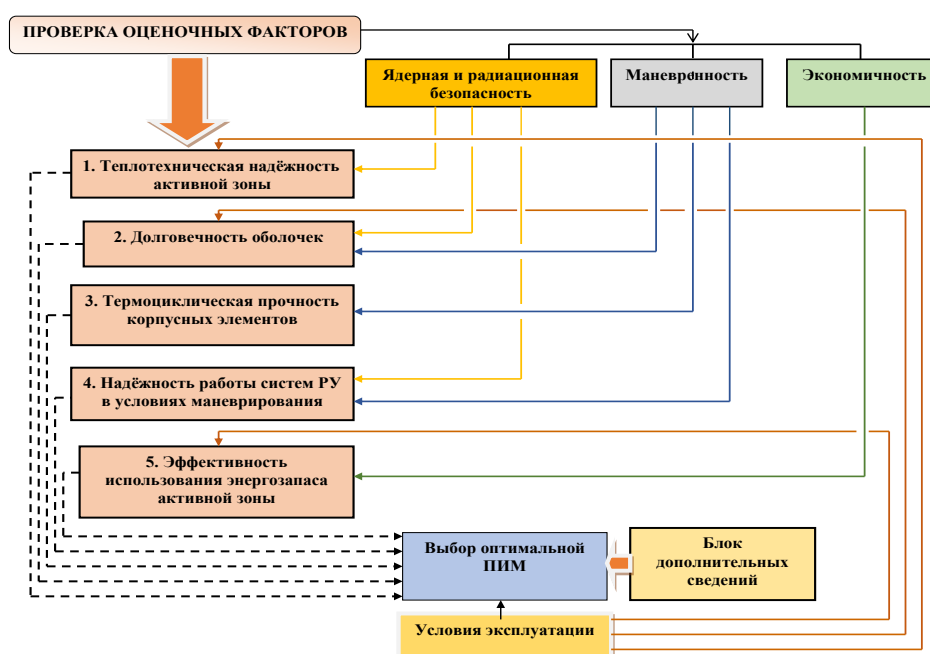


Рисунок 2 - Блок-схема выбора ПИМ

1. *Теплотехническая надёжность активной зоны* (максимальная температура оболочек ТВЭЛ, максимальная температура топливной композиции, минимальный запас до кризиса теплообмена);
2. *Долговечность оболочек твэл* (стабильность температуры оболочки, термоциклы на оболочках, относительная протяжённость зоны поверхностного кипения на оболочках ТВЭЛ, максимальный размах термических циклов по оболочкам ТВЭЛ, диапазон мощностей пристенного кипения, максимальный размах термических циклов по топливу, максимальное колебание давления в первом контуре в статике, дополнительное захлаживание активной зоны при

росте мощности из-за изменения расхода теплоносителя, дополнительный динамический выбег мощности при подъёме/снижении мощности);

3. *Термоциклическая прочности корпусных элементов* (термические напряжения в корпусных элементах);

4. *Надёжности работы систем РУ в условиях маневрирования РУ* (перетоки теплоносителя между ёмкостями системы компенсации давления и реактором, термоциклы в критических элементах неотсекаемого трубопровода между реактором и ёмкостями системы компенсации давления, вероятность большой течи из-за перетоков теплоносителя);

5. *Эффективность использования энергозапаса активной зоны* (температура пара за парогенераторами, изоэнтальпийный перепад энтальпий на турбину, конечная влажность пара за турбиной, мощность, потребляемая ЦНПК, изменение относительной экономичности ПТУ).

В каждом блоке факторов содержатся расчётные коды, которые количественно или качественно характеризуют данный блок для штатной и альтернативной программ управления. Вычисленные значения по группам факторов и уточняющие условия эксплуатации передаются в блок выбора ПИМ [10, 12].

Наиболее дорогой заменяемой частью атомных ледоколов является активная зона реактора и поэтому увеличению её энергозапаса и энергоресурса во все времена придавалось большое значение. На первом этапе развития активных зон удалось решить задачу выравнивания расчётного энергозапаса и назначенного энергоресурса [17, 18]. Значительный потенциал в улучшении технико-экономических показателей ледоколов связан с повышением маневренности РУ и ледокола в целом. На рисунок 3 показана схема взаимосвязи между повышением маневренности РУ и достигаемыми эксплуатационными результатами. Помимо улучшения экономических показателей ледокола за счёт снижения средней «избыточной» мощности реактора при маневрировании РУ повышение маневренности обеспечивает

также лучшие условия для безопасности судовождения. При этом увеличение скорости перемещения питательного клапан при реализации манёвра не даёт аналогичного увеличения скорости движения ледокола.



Рисунок 3 - Схема взаимосвязи между повышением маневренности РУ и достигаемыми эксплуатационными результатами

Особенностью работы ледоколов в условиях Арктики является необходимость в частых изменениях мощности на гребных винтах. Приводами гребных винтов являются гребные электродвигатели (ГЭД), которые получают электропитание от главных турбогенераторов (ГТГ). ГТГ и ГЭД принципиально могут работать в режиме высокой маневренности и поддерживать необходимые изменения мощности гребных винтов. Уже для первых атомных ледоколов были заданы жёсткие требования по реверсам гребных винтов: при работе на полной мощности в течении часа производить 30 реверсов, причём из них 15...20 реверсов с интервалом 10 секунд. Время реверса не более 10 секунд. При этом одной из ответственных операций, выполняемых ледоколом, является «околка» судна, поскольку в этом случае ледокол близко проходит около проводимого судна.

Однако ядерная паропроизводящая установка (ЯППУ) не может обеспечивать высокую маневренность, требуемую гребным винтам *поскольку она* ограничена нейтронно-физическими характеристиками активной зоны (температурными и мощностными эффектами реактивности, эффектами

стационарного и нестационарного отравления ядерного топлива ксеноном). Кроме того, оборудование РУ по первому контуру находится при высоком давлении теплоносителя (воды), что по условиям статической прочности требует большую толщину стенок корпусов реактора, парогенераторов и другого оборудования, примыкающего к первому контуру (до 200 мм). При изменении температурного режима теплоносителя (например, при варьировании мощностью, разогреве и расхолаживании, срабатывании АЗ, ЭСМ) в толстостенных элементах основного оборудования РУ в динамике возникают высокие термические напряжения в пристенной зоне, примыкающей к теплоносителю, приводящие к знакопеременной пластической деформации металла корпусных конструкций. Накопление термопластической деформации в металле ведёт к образованию развивающихся локальных усталостных трещин, которые могут привести к разгерметизации оборудования первого контура. Следовательно, маневренность РУ также ограничивается термоциклической усталостью основного оборудования, включённого в первый контур.

Для того, чтобы обеспечить высокие маневренные качества ЯЭУ атомных ледоколов выполняется *энергетическое разделение по мощности* между РУ и ГТГ. Это позволяет часто изменять мощность на винтах (ГЭД) и значительно реже мощность РУ.

При работе атомных ледоколов в тяжёлых льдах Арктики в маневренном режиме используется система раздельного управления (СРУ) РУ и ПТУ (ГЭУ), как единственно возможный способ управления в данных условиях [19].

При реализации СРУ предусматривается *оперативный запас мощности реактора на маневрирование*. Иными словами по требованию судоводителя инженером-оператором, задаётся «избыточная» (оперативная) мощность РУ -  $\Delta Q_{p,i}^{оп}$  по отношению к необходимой для работы ГЭД в данный момент:  $Q_{p,i}^{ЗР} - \frac{N_e^{ГТГ}}{\eta_{ПТУ}} = \Delta Q_{p,i}^{оп} > 0$ , где  $N_e^{ГТГ}$ ,  $\eta_{ПТУ}$  - соответственно эффективная мощность главного турбогенератора и КПД паротурбинной установки. Для судоводителя



мощность  $P_U$ , установленная инженером-оператором на пульте ЯППУ, является ограничением мощности (ОМ) ГЭУ при маневрировании. «Избыточная» мощность при эксплуатации атомного ледокола во льдах может изменяться в пределах  $\Delta Q_p \in [0...140]$  МВт и определяется, как правило, *интуитивно* судоводителем из условия *обеспечения безопасности мореплавания*. Завышенный оперативный запас мощности реактора на длительном интервале времени приводит к перерасходу ЯТ.

Для поддержания давления в главном паропроводе (ГП) используется клапан травления (КТ). При его полном закрытии в ГП устанавливается минимальное давление. Если судоводитель задаёт мощность ГЭУ, превышающей ОМ ГЭУ, то давление в ГП снижается меньше минимально поддерживаемого и тем существеннее, чем больше заданная судоводителем мощность ГЭУ отличается от ОМ ГЭУ. Можно считать, что в ГП реализуется режим «скользящего давления» пара [20].

На рисунок 4 представлена блок-схема основных шагов по снижению оперативного запаса мощности на маневрирование. Анализ результатов расчётов, приведенных в работе [21], показывает, что, используя при назначении ОМ ГЭУ верифицированные статистические данные по работе ГЭД представленных в виде

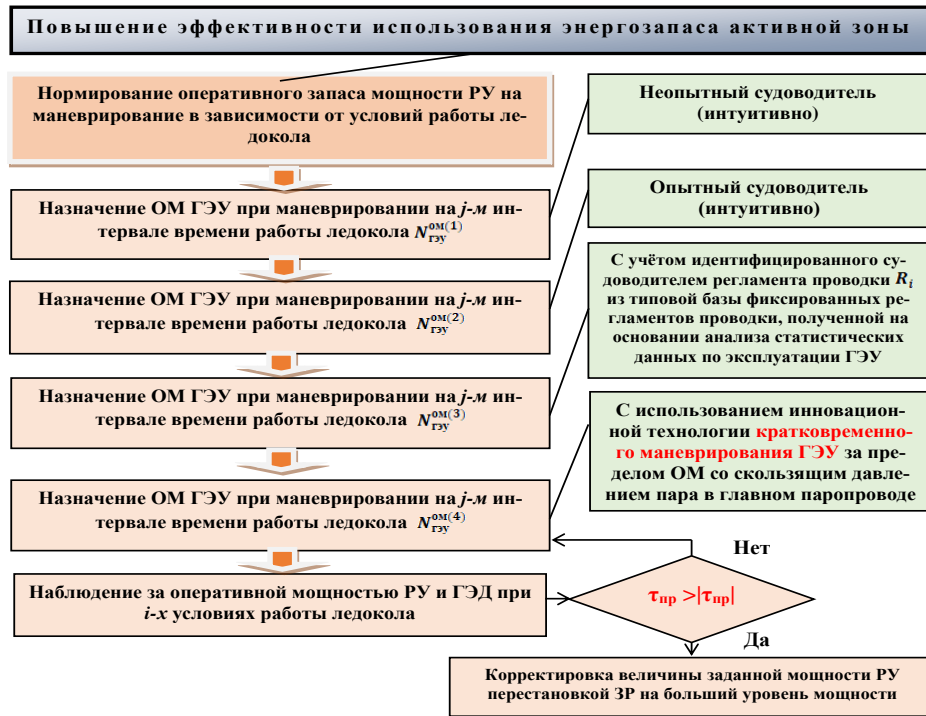


Рисунок 4 - Блок-схема основных шагов по снижению оперативного запаса мощности на маневрирование

типовой базы фиксированных регламентов проводки  $R_i$ , а также технологию кратковременного манёвра за пределами ОМ ГЭУ (скользящего давления в ГП) можно повысить эффективность использования ЯТ активной зоны примерно в 1,35 раза. Это значит, что выполняемая ледоколом работа по проводке судов может быть увеличена более чем на треть при расчётном энергозапасе активной зоны. Длительное снижение заданной мощности реактора  $\bar{Q}_{р,i}^{ЗР}$  позволит также в определённой мере сохранить теплотехническую надёжность активной зоны.

Поскольку одновременно снижается максимальная плотность тепловых потоков в активной зоне, растёт коэффициент запаса до кризиса теплообмена, снижается максимальная температура оболочек и топливной композиции, уменьшается удельное накопление продуктов деления в ядерном топливе. Улучшение условий использования активной зоны вероятней всего позволит сохранить её герметичность к концу расчётной кампании и может стать предпосылкой для последующего «дожигания ядерного топлива» [22]. Это даст дополнительные экономические выгоды от применения предложенных решений. Кроме того, из-за снижения величины длительного травления пара в

главные конденсаторы уменьшатся тепловые выбросы ледокола в воды арктических морей, что позитивно отразится на экологию Арктики.

### Список литературы

1. Саркисов А.А. Безопасное развитие атомных энергетических технологий в Арктике: перспективы и подходы/ А.А. Саркисов, С.В. Антипов, Д.О. Смоленцев, В.П. Биладенко, М.Н. Кобринский, В.А. Сотников, П.А. Шведов //Известия вузов • Ядерная энергетика • №3• 2018 с. 5...14

2. Петрунин В. В. Реакторные установки для атомных станций малой мощности/ В.В. Петрунин // Вестник. Рос. акад. наук. — 2021. — Т. 91, № 6. — С. 528—540. — DOI: 10.31857/S0869587321050182

3. Петрунин В.В. Плавающие энергоблоки с РУ РИТМ-200М / В.В. Петрунин, Ю.П. Фадеев, А.Н. Пахомов и др.// Вопросы атомной науки и техники. Сер. Физика ядерных реакторов, 2019, вып. 1, с. 91—96.

4. Брыкалов С. М. Выбор приоритетного варианта плавучего энергоблока по анализу технико-экономических показателей/ С. М. Брыкалов, А. С. Балыбердин, Д. А. Ныркин и др. // Арктика: экология и экономика. — 2022. — Т. 12, № 4. — С. 551—558. — DOI: 10.25283/2223-4594-2022-4-551-558.

5. Фадеев Ю.П. Плавающие и блочно-транспортабельные атомные станции малой мощности/ Ю.П. Фадеев, А.Н. Пахомов, В.И. Полуничев, А.Ю. Турусов // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева №4, 2018 с. 172...177

6. Королев В.И. Практическая подготовка курсантов к управлению судовой ЯЭУ/ В.И. Королев// III НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Современные тенденции практической подготовки в морском образовании» 19 – 20 ноября 2021 г. г. Керчь Дата проведения: 19 – 20 ноября 2021 г.

7. Башарат Али. Система управления энергоблоком АЭС с регулированием производительности главных циркуляционных насосов/ Башарат Али, И.И. Лощаков, В.И. Королев// Известия академии наук. Энергетика №5, 2006 г., стр. 120-130

8. Королев В.И. Особенности регулирования судовой реакторной установки при изменении производительности ЦНПК/ В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев, К.С. Князевский// ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА. Труды ГМА им. адм. С.О. Макарова, выпуск 44, СПб: Наука, 2005

9. Королев В.И. Программы и алгоритмы управления реакторной установкой атомных судов/В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев//ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА Труды ГМА им. адм. С.О. Макарова выпуск 45, СПб: 2006

10. Королёв В.И. Повышение эффективности использования ядерного топлива на атомных ледоколах/В.И. Королёв, А.Ю. Ластовцев, В.И. Якунин// Тр. ГМА. №4 (66). Изд-во ГМА, 2011, с 47...52

11. Королев В.И. Повышение безопасности судов с ЯЭУ за счет выбора рациональной программы изменения мощности реакторной установки. Безопасность водного транспорта. / В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев, С.Г. Перевозчиков// Труды международной научно-практической конференции, том 4, СПГУВК, 5.8. Пути повышения энергозапаса активных зон. СПб: 2003

12. Улучшение технико-экономических показателей ЯЭУ атомного ледокола за счет применения различных программ управления мощностью РУ. Отчёт по Госбюджетной НИР, 2011 г., рег.№ 01200807355, инв. №02201160991

13. Королёв В.И. Управление судовой реакторной установкой при изменении производительности ЦНПК/ В.И. Королёв, А.Ю. Ластовцев// НТК ПС и НС и К, тезисы докладов, СПб, ГМА им. адмирала С.О. Макарова, 2003

14. Малышев В.А. Использование преобразователей частоты для управления ГЦН атомных судов/ В.А. Малышев, В.И. Королев// Тезисы докладов НТК ППС, научных сотрудников и курсантов. СПб.: ГМА, 2011, 369-370 с.

15. Королёв В.И. Улучшение технико-экономических показателей судовых ЯЭУ при использовании различных программ управления мощностью/ В.И.

Королёв, А.Ю. Ластовцев// Тезисы докладов НТК ППС, научных работников и курсантов. СПб., ГМА, 2011

16. Королев В.И. Планомерное повышение безопасности атомных ледоколов – актуальное требование нашего времени/ В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев// Научно-технический сборник Российского морского Регистра судоходства №37, декабрь 2014 г. 86-90

17. Королев В.И. Обеспечение надёжности ядерных реакторов плавучих объектов при проектировании и эксплуатации: монография/ В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2017,-204 с.

18. Королев В.И. Основы эксплуатации и ремонта реакторных установок плавучих объектов с ядерной энергетической установкой/ в 2 ч. Ч.1/ В.И. Королев. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019. - 284 с.

19. Королёв В. И. Особенности маневренных режимов эксплуатации реакторных установок атомных ледоколов при работе в условиях Арктики / В. И. Королёв // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2023 — Т.15 — № 1 — С. 109–125.

20. Королёв В.И. Применение скользящего давления пара в главном паропроводе атомного ледокола для уменьшения выгорания ядерного топлива/ В.И. Королёв, А.С. Лисина// Морское образование: традиции, реалии и перспективы. Материалы научно-практической конференции. 31 марта 2015 г. СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015, с. 103 – 109

21. Королёв В.И. Повышение экономических показателей эксплуатации атомных ледоколов при проводке судов в Арктике/В.И. Королев// АРКТИКА: Экология и экономика, т.11, №2, 2021 С. 244-252

22. Королёв В.И. Основы управления судовыми реакторными установками при работе на мощности. СПб: ГМА, 2003. – 106 с.

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

*Кудряшов Александр Юрьевич*

*канд. техн. наук, декан Гидротехнического факультета, доцент, Сибирский  
государственный университет водного транспорта,  
РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: a.y.kudryashov@nsawt.ru*

***Пилипенко Татьяна Викторовна***

*канд. техн. наук, доцент кафедры Строительного производства, водных путей и  
гидротехнического строительства, доцент, Сибирский государственный университет  
водного транспорта,*

*РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: t.v.pilipenko@nsawt.ru*

## **SELECTION OF THE OPTIMAL OPTION OF A WATER INCLUSION STRUCTURE DURING CONSTRUCTION IN THE FAR NORTH CONDITIONS**

***Kudryashov Alexander Yurievich***

*Ph.D. tech. Sciences, Dean of the Faculty of Hydraulic Engineering, Associate Professor, Siberian  
State University of Water Transport,  
RF, Novosibirsk*

*E-mail: a.y.kudryashov@nsawt.ru*

***Pilipenko Tatyana Viktorovna***

*Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Production,  
Waterways and Hydraulic Engineering, Associate Professor, Siberian State University of Water  
Transport,*

*RF, Novosibirsk*

*E-mail: t.v.pilipenko@nsawt.ru*

**Аннотация.** Целью работы является выбор оптимального варианта водозаборного сооружения для подготовки проектной и рабочей документации объектов капитального строительства в условиях крайнего севера.

Для осуществления данной цели были решены следующие задачи:

1. Уточнен планируемый тип водозаборных сооружений
2. Определена возможность водопотребления заданного расхода на расчетный период с учетом заданных технических характеристик.
3. Определено качество подземных вод.

При выполнении работы были изучены: гидрогеологические, геологические, гидрогеоморфологические, гидрологические, а также решен ряд сопутствующих задач, возникающих в процессе работы над научными исследованиями.

**Annotation.** The purpose of the work is to select the optimal option for a water intake structure for the preparation of design and working documentation for capital construction projects in the Far North.

To achieve this goal, the following tasks were solved:

1. The planned type of water intake structures has been clarified

2. The possibility of water consumption of a given flow rate for the calculation period is determined, taking into account the specified technical characteristics.

3. The quality of groundwater has been determined.

During the work, the following were studied: hydrogeological, geological, hydrogeomorphological, hydrological, and a number of related problems that arise in the process of working on scientific research were solved.

**Ключевые слова:** водозаборное сооружение, водопотребление, гидрогеология, геоморфология.

**Key words:** water intake structure, water consumption, hydrogeology, geomorphology.

Для целей научно-исследовательской работы была выполнена оценка питания по коэффициенту инфильтрации атмосферных осадков с использованием данных специальных балансовых работ и литературных данных. Количество атмосферных осадков для питания подземных вод и площадь водосбора, а также объем поверхностного стока послужили основой оценки питания [1].

В рамках выполнения работы была построена геологическая карта исследуемого участка, которая представлена на рисунке 1.

При бурении источника воды необходимо знать дебит скважины. Этот показатель определяет, какое количество жидкости может выдать источник за единицу времени. Дебит скважины или колодца – это показатель объема жидкости, полученной за 1 час, то есть производительность источника. Измеряется в л/с или м<sup>3</sup>/ч. Производительность скважинного водозабора – величина нестабильная, зависящая от множества факторов и параметров, в том числе от состояния и ресурса источника, времени года, скорости движения грунтовых вод и т. д. Однако приблизительно подсчитать характеристики дебита возможно. При вычислении производительности учитываются следующие геологические характеристики [2]:

– статический уровень – высота столба воды в состоянии покоя (без водозабора);

- динамический уровень – высота столба воды, когда приток равен оттоку (во время водозабора);
- высота водного столба – расстояние от статического уровня до дна водозаборного ствола;
- производительность насоса – определенный объем жидкости, который перегоняется нагнетателем за условную единицу времени.

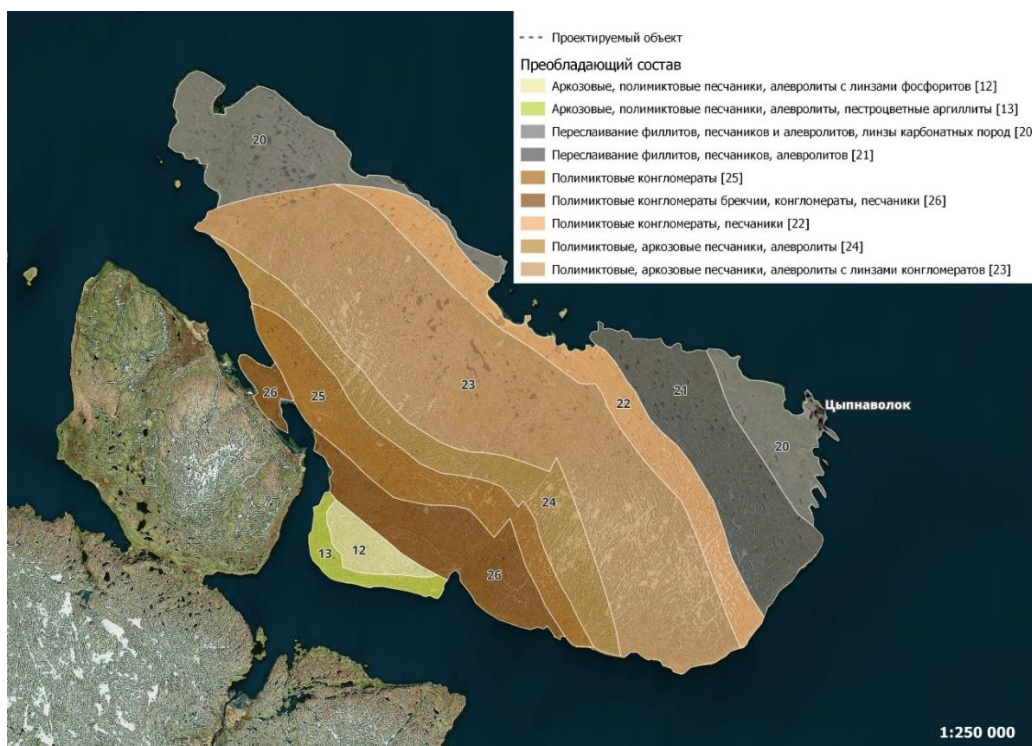


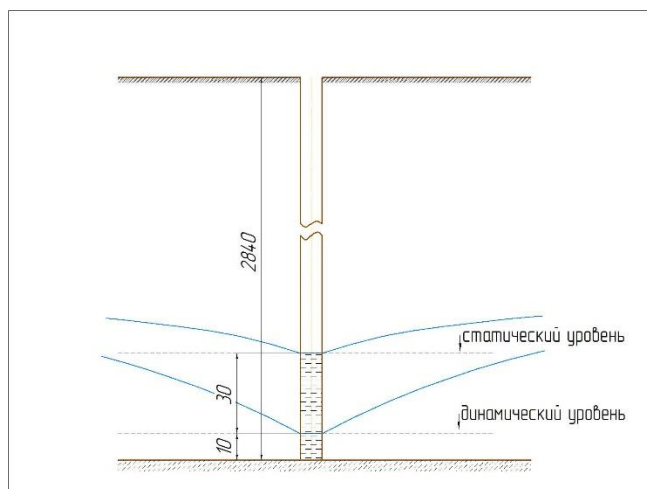
Рисунок 1 – Геологическое строение исследуемой территории

Расчет дебита колодца, в соответствии с проведенными испытаниями, был также рассчитан математически. Расчет производился по трем различным методам. Погрешность результатов расчетов  $\delta Q$  составила 82,9%. Из трех значений, вычисленных по разным формулам, исходя из наихудших условий принимаем в качестве расчетного минимальный дебит  $Q = 5,616 \text{ м}^3/\text{сут}$ . На рисунке 2 приведена схема дебита расчетной скважины.

В результате проведенных расчетов увеличение геометрических параметров колодца может не обеспечить заданный дебит, поэтому необходимо предусмотреть возможность разработки дополнительного водозабора (колодца



с внутренним диаметром колодца 150 см, глубиной скважины - не менее 5 м), расположенного на расстоянии не менее 20 м от существующего.



*Рисунок 2 - Расчетная схема дебита скважины*

В соответствии с результатами выполненной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Уровень грунтовых вод установился на глубинах от 0,0 до 2,9 м, на абсолютных отметках от 0,5 до 19,5 м в зависимости от рельефа.
2. По составу подземные воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциево-натриевые, пресные, умеренно жесткие (жесткость карбонатная). Степень минерализации подземных вод 0,37-0,60 г/л. Вода соответствует нормам питьевого водоснабжения согласно СанПиН 2.1.3684-21.
3. Исследуемый участок рассматриваемого населенного пункта относится к I категории защищенности от загрязнения, т. е. характеризуется наименьшей защищенностью.
4. В настоящей исследовательской работе выполнен статистический анализ и оценка изменения среднегодовой суммы осадков за многолетний период в районе метеостанции Вайда-Губа. Проведенные исследования показали, что климатическая норма среднегодовой суммы осадков для метеостанции Вайда-Губа. Она составляет 39,1. Наименьшее среднее

количество осадков наблюдается в апреле и составляет 24,9. Наибольшее среднее количество осадков наблюдается в октябре и составляет 56,6.

5. Разностная интегральная кривая среднегодовой суммы осадков за многолетний период для метеостанции Вайда-Губа показала, что в период с 1940 по 1962 гг. наблюдались пониженные значения количества осадков, а в период с 1963 по 2015 гг. – повышенные значения.

6. Дебит существующей скважины составляет  $Q = 5,616 \text{ м}^3/\text{сут.}$  (результат принят по наименьшему из трех значений, полученных расчетным путем).

7. Для осуществления перспективного водопотребления -  $40 \text{ м}^3/\text{сут.}$  необходимо повысить производительность скважинного водозабора. Данную задачу можно решить путем увеличения площади приема колодцем грунтовых вод и, соответственно, объема накапливаемой в нем воды (увеличив диаметр колодца до 150 см, а глубину- до 5 м), а также, за счет создания дополнительного источника водопотребления в виде колодца с аналогичными характеристиками. Расположить дополнительный источник водозабора необходимо на расстоянии не менее 20 м от существующего.

8. Водопотребление двух колодцев заданных геометрических параметров будет обеспечивать проектный показатель водопотребления:  $40 \text{ м}^3/\text{сут}$  в нормальных природных условиях; аномальные условия: низкий уровень грунтовых вод, вызванный отсутствием осадков и иных природных катаклизмов, не учитывается.

### Список литературы

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ 31384-2017. – Электронный ресурс, режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157129> Дата обращения: 24.09.2023.

2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. СП 28.1330.2017. – Электронный ресурс, режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456069587> Дата обращения: 24.09.2023.

## РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СУДА И СУДА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В РОССИЙСКОМ СУДОХОДСТВЕ

*Кузнецова Ирина Олеговна*

*канд. техн. наук, доцент кафедры естественных наук информационных технологий,  
Омский институт водного транспорта – филиал федерального  
государственного бюджетного учреждения высшего образования «Сибирский  
государственный университет водного транспорта»*

*РФ, г. Омск*

*E-mail: [ogat-schuka@mail.ru](mailto:ogat-schuka@mail.ru)*

## ROBOTIC VESSELS AND REMOTE CONTROLLED VESSELS IN RUSSIAN SHIPPING

**Kuznetsova Irina Olegovna**

*Candidate of Science, assistant professor of the Department of Natural Sciences of  
Information Technologies, Omsk Institute of Water Transport –  
branch of the federal  
State budgetary institution of higher education "Siberian State University of Water  
Transport"*

*Russia, Omsk*

*E-mail: [ogat-schuka@mail.ru](mailto:ogat-schuka@mail.ru)*

**Аннотация.** Целью данной статьи, является анализ проблемы необходимости производства беспилотных судов в российском судоходстве в связи с бесспорным преимуществами данного вида судоходства по сравнению с традиционным.

**Annotation.** The purpose of this article is to analyze the problem of the need to produce unmanned ships in Russian shipping in connection with the undeniable advantages of this type of shipping compared to traditional ones.

**Ключевые слова:** технический прогресс, актуальные технические средства, роботизированные суда, беспилотные технологий в области водного транспорта

**Keywords:** **keyword;** technical progress, current technical means, robotic ships, unmanned technologies in the field of water transport

Ситуация, сложившаяся в мире, требует от нас глобального единства консолидирования патриотизма и концентрации сил на достижении самой

главной цели для нашей страны – это победы не только над украинским фашизмом, но уничтожение мирового фашизма в целом.

Специальная военная операция, которую Россия была вынуждена начать, для поддержки и защиты русских людей на исконно-русских землях переросла в священную борьбу против мирового зла!

Для того чтобы мы одержали победу в этой войне необходимо приложить немало усилий. А для этого требуются новые актуальные нестандартные технические средства. Возможность применения роботизированных судов и судов с дистанционным управлением для ведения боя на водных территориях очевидна и востребована.

Технический прогресс, особенно в информационных технологиях способствует созданию новых форм борьбы с врагом.

Стремительное внедрение, искусственного интеллекта врывается и в транспорт на воде. Еще каких-то 30 лет назад создание беспилотных судов считалось фантастикой, а сегодня это становится реальностью жизни.

Отрасль водного транспорта это одна из ключевых сфер экономики не только России, но и всего мира, ей принадлежат около 80% количества перевозок в мире.

Роботизированные суда и суда с дистанционным управлением уже существуют некоторое время, но, тем не менее, к ним относятся несколько скептически [1, 35].

Хотя беспилотное судоходство уже функционирует, в недостаточном количестве вопрос стоит о том, когда произойдет переход на использование данных судов в полной мере.

Благодаря информационно-коммуникационным технологиям и искусственному интеллекту стало возможным появление судов с дистанционным управлением, происходящим с берега, и автономные суда, принимающие самостоятельные решения.

Разработка беспилотных судов необходима, по той простой причине, что такие суда очень выгодны, они более безопасны, гораздо дешевле обслуживания и намного эффективнее.

Существует еще одно веское преимущество данных кораблей, оно заключается в том, что они могут иметь намного лучшую аэродинамику и иметь большую грузоподъемность [2, 152].

В отсутствие экипажа появляется возможность для сокращения многих элементов на корабле таких как: система отопления и канализация, некоторая часть вентиляции, каюты, рубка на палубе. За счет этого судно будет гораздо легче и приобретет более обтекаемую форму. В свою очередь это даст возможность снизить расход топлива, сократить эксплуатационную стоимость и цену постройки [4, 68].

На сегодняшний день необходимые технологии и элементы для того, чтобы создать роботизированные и дистанционно управляемые суда уже известны, более того данные транспортные машины специального назначения уже производятся.

Самым важным и ключевым фактором работы этих машин является их умение воспринимать обстановку, складывающуюся вокруг и возможность передачи данной информации оператору системы дистанционного управления, который располагается далеко от судна на берегу. Технология такой передачи заключается в следующем: высококачественные видео камеры передают изображения и показания радара и различных приборов. Оператор, который управляет судном с помощью удаленного дистанционного доступа, кроме перечисленных источников получения данных пользуется и такими информирующими средствами как спутниковый навигатор, метеорологические сводки о погодных условиях, информационные сообщения о местоположении иных судов [5, с.14].

В мировом судостроении известны различные роботизированные суда и суда с дистанционным управлением, в том числе и системы автономного

судовождения. Российская система Sitronics КТ спроектированная на основе искусственного интеллекта на сегодняшний день является самой актуальной и наиболее оптимальной, более того она признана мировыми производителями беспилотных судов лучшей в мире среди беспилотного хождения судов на воде.

В сути данной навигационной системы обеспечения лежит принцип ситуационной осведомленности, из приборов устанавливаются навигационное оборудование и маневрирования, все это работает на основе дистанционного управления. Данная система способна обеспечить работоспособность не только автономного передвижение судов, но и способность управления судами на удаленном доступе [3, с.57].

Система автономного судовождения (а-Навигация) от Sitronics КТ без особо возникших проблем прошла испытание различных судах, после чего была установлена на двух паромах «Маршал Рокоссовский» и «Генерал Черняховский», которые курсируют в море между Ленинградской областью и Калининградом.

### Список литературы

1. Автоматизированные системы мониторинга судоходства /А.Н. Маринич, И.Г. Проценко, В.Ю. Резников и др.; Под общ.ред. Ю.М. Устинова. – СПб.: Судостроение, 2003. – 302 с.
2. Борисова А.Ю., Смаль А.В. Анализ разработок современных бесплатформенных инерциальных навигационных систем // Инженерный вестник.– 2017.– №12. – С. 14-16.
3. Гамс А.В. Тенденции развития безэкипажного (автономного) судовождения в россии // Научные труды Дальрыбвтуза. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-bezekipazhnogo-avtonomnogo-sudovozhdeniya-v-rossii> (дата обращения: 20.03.2024).
4. Данилов О.О., Каретников В.В., Косяк Я.В. К вопросу развития беспилотных технологий в области водного транспорта // Символ науки. 2019.

№4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-razvitiya-bespilotnyh-tehnologiy-v-oblasti-vodnogo-transporta> (дата обращения: 17.02.2024).

5. Савченко О.В., Половинкин В.Н. Современное состояние, проблемы и перспективы развития отечественного гражданского судостроения. Труды Крыловского государственного научного центра. 2022; 3(401): 152–164.

## ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ИХ ОТГРУЗКЕ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*Кузьмин Олег Сергеевич*  
аспирант, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,  
Российская Федерация, г. Хабаровск  
E-mail: [readheadunit@mail.ru](mailto:readheadunit@mail.ru)

## ENVIRONMENTAL PROTECTION FROM THE POLLUTING IMPACT OF LOCAL SPILLS OF OIL PRODUCTS DURING THEIR SHIPMENT FROM RAIL TRANSPORT

*Kuzmin Oleg Sergeevich*  
graduate student, Far Eastern State Transport University,  
Russian Federation, Khabarovsk  
E-mail: [readheadunit@mail.ru](mailto:readheadunit@mail.ru)

**Аннотация.** Целью настоящего исследования является повышение уровня защиты окружающей среды при проведении технологического процесса слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, в рамках которого выявлены наиболее часто случающиеся и опасные производственные факторы, связанные с локальными разливами нефтепродуктов, возникающими в точке подключения сливного устройства и патрубка цистерны.

Результатом работы стало предложенное техническое решение, направленное на предупреждение несанкционированных разливов углеводородных жидкостей.

**Annotation.** The purpose of this study is to increase the level of environmental protection during the technological process of draining petroleum products from railway tanks, within the framework of which the identified the most frequently occurring and dangerous production factors associated with local spills of petroleum products that occur at the connection point of the drainage device and the tank pipe.

The result of the work was a proposed technical solution aimed at preventing unauthorized spills of hydrocarbon liquids.

**Ключевые слова:** нефтепродукты; транспортировка; отгрузка; железнодорожный транспорт.

**Keywords:** petroleum products; transportation; shipment; railway transport.

### Основная часть

Реализация железнодорожной транспортировки нефтепродуктов от мест их производства до потребителя представлена циклическим процессом, включающим в себя погрузочно-разгрузочные этапы, а также этап перевозки [2, с. 258].

При этом наиболее опасным элементом цепи выделяется именно заключительный, отгрузочный этап, как наиболее сопряженный с риском пожарной и химической опасности [1, с. 276], возникновение которых способно привести как к материальному, так и к экологическому ущербу.

Одновременно с этим, провоцирование ситуаций, связанных с аварийными разливами нефтепродуктов при осуществлении их слива на эстакадах возможно даже при малейших ошибках и просчетах, способных в последствии нанести тяжелый вред состоянию окружающей среды [4. с. 151].

В процессе исследования выявлено, что основным источником локальных несанкционированных разливов нефтепродуктов являются ошибки, совершаемые производственным персоналом при проведении подготовительных мероприятий, а именно при сборке технологической схемы, представленной подключением устройства нижнего слива нефтепродуктов (далее – УСН) к сливному патрубку вагона-цистерны.



В результате некачественно выполненного подключения, место присоединения УСН к сливному патрубку становится наиболее уязвимой точкой, как показано на рисунке 1. Такая обстановка рассматривается как потенциальная опасность аварийного разлива нефтепродуктов с отлагательными условиями.

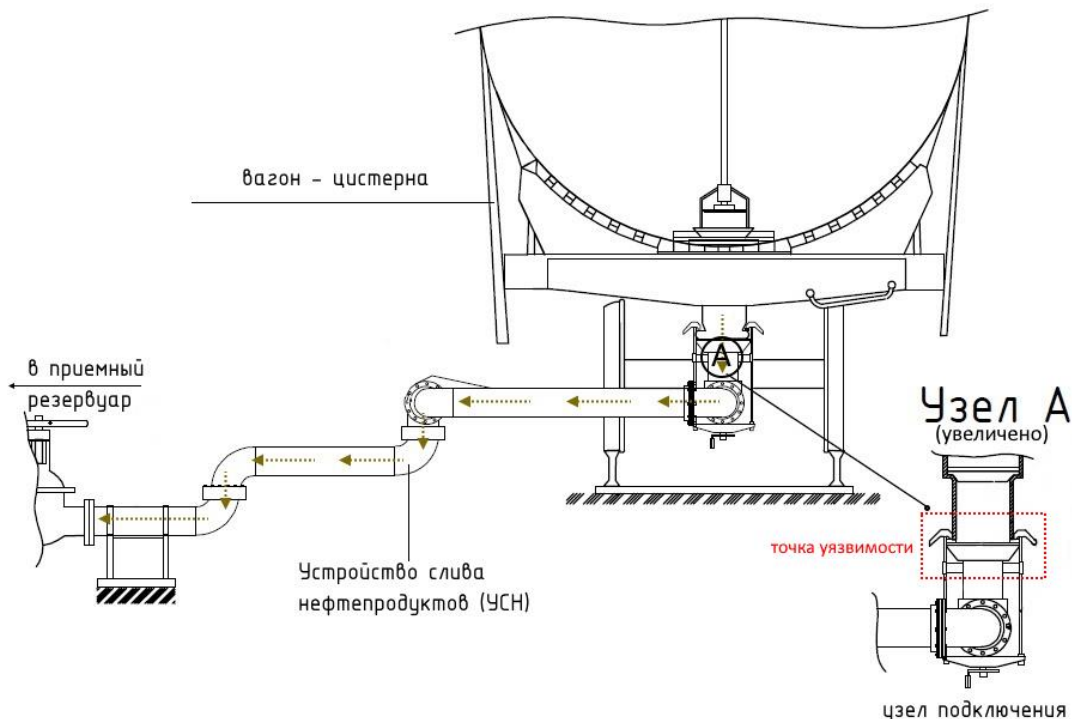


Рисунок 1 – Узел подключения УСН к железнодорожной цистерне

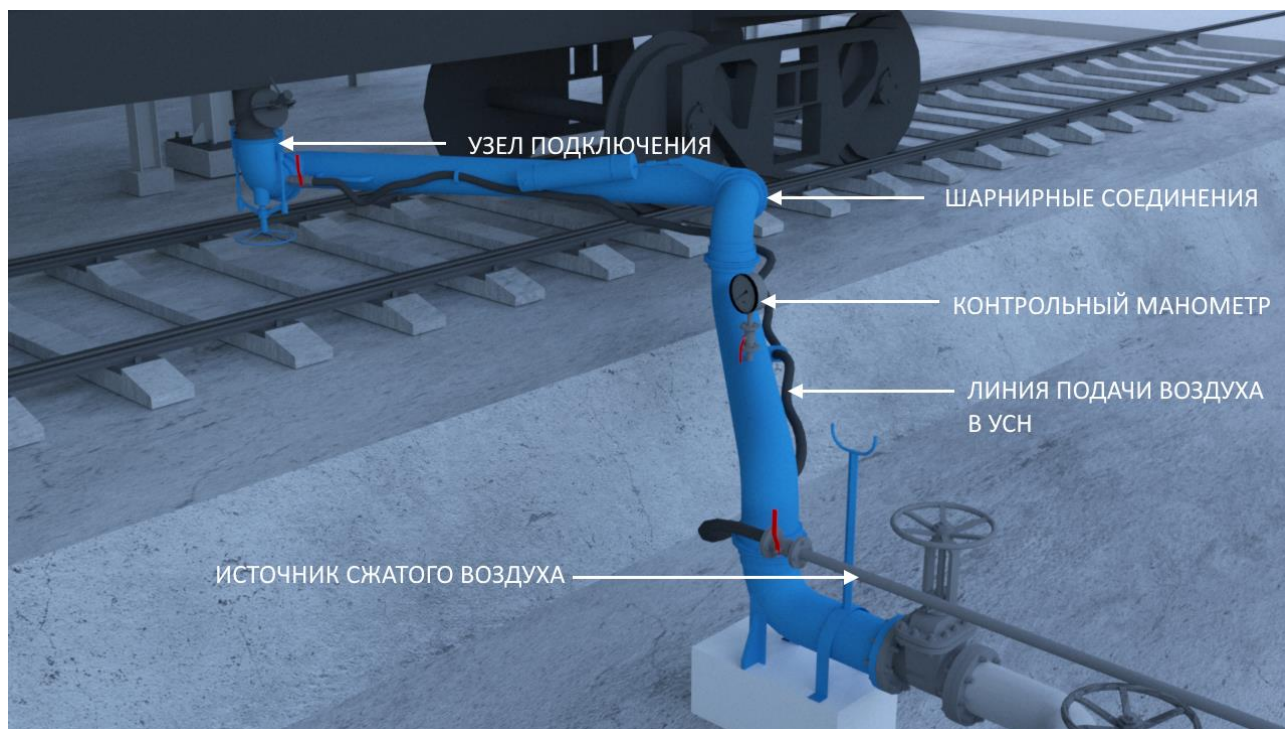
В рамках исследования, в течении 2023 года проводилась регистрация инцидентов, связанных с локальными разливами нефтепродуктов на одном из производственных объектов, позволившая установить, что основными причинами возникновения такого инцидента зачастую является человеческий фактор, выраженный в ошибках производственного персонала, который в свою очередь обусловлен, как правило, недостатком требуемого опыта (совершение ошибок, в связи с незнанием особенностей сборки схемы), либо его переизбытком (допущение ошибок из-за излишней уверенности в выполняемых действиях).

Однако какими бы не были причины, итогом таких ошибок всегда является аварийный разлив, способный к мгновенному переходу из локального состояния в широкомасштабное, что не только наносит безусловный вред окружающей среде, но и обретает труднолокализуемый характер, ликвидация последствий которого становится тяжелой задачей.

В этой связи, разработка превентивных мер по обеспечению безопасности отгрузочного этапа транспортировки нефтепродуктов является важным вопросом не только в рамках опасного производственного объекта, но и в границах всей окружающей его территории, являющейся зачастую селитебной зоной, а также водными объектами и объектами лесного фонда.

Вместе с тем предотвращение загрязнения поверхности земли, вод, а также атмосферного воздуха на территории городов и иных населенных пунктов является одной из приоритетных задач, решение которой возможно через минимизацию рисков возникновения аварий на опасных производственных объектах и других чрезвычайных ситуаций техногенного характера [5, с. 7].

В целях решения такой задачи предлагается к использованию модернизированное сливное устройство с возможностью проверки герметичности собираемого подключения [3, с. 1], модель которого представлена на рисунке 2.



*Рисунок 2 – Модернизированное сливное устройство с проверкой герметичности соединения*

Практической значимостью данного решения является исключение локальных разливов нефтепродукта при их сливе, реализуемое через предварительную процедуру проверки герметичности собранного соединения, обеспечиваемое оснащением УСН дополнительной линией подачи сжатого воздуха в его трубопроводную систему, а также контрольного манометра, по показаниям которого делается вывод о надежности соединения.

При этом давление проверочного воздуха, создаваемое во внутритрубном пространстве УСН, равняется гидростатическому давлению нефтепродукта, поступающего из котла цистерны, и для светлых нефтепродуктов составляет около  $0,3 \text{ кг/см}^2$ .

В случае отсутствия изменений на шкале контрольного манометра в течении 5 минут, подключение считается герметичным, после чего персонал может приступать к отгрузке, сбросив предварительно давление из УСН.

### **Заключение**

Таким образом, проведение операции по отгрузке нефтепродуктов из железнодорожных цистерн с предварительным пневматическим испытанием узла подключения, позволит исключить возникновение несанкционированных разливов нефтепродуктов при их сливе и повысить тем самым уровень защиты промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды заключительного этапа железнодорожной транспортировки нефтепродуктов.

### Список литературы

1. Козлов, Г. С. Оценка опасностей ЧС при штатной эксплуатации эстакады слива-налива НПЗ. пожарная опасность / Г. С. Козлов, В. З. Углова // Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии: Межвузовский сборник научных трудов XIV Всероссийской конференции молодых ученых с международным участием, Саратов, 01–31 октября 2020 года. – Саратов: Издательство "Саратовский источник", 2020. – С. 276-278.;

2. Кузьмин, О. С. Обоснование необходимости повышения уровня безопасности перевозок нефтепродуктов железнодорожным транспортом на территории Дальнего Востока / О. С. Кузьмин, А. Н. Луценко, Е. С. Куликова // Транспортное дело России. – 2023. – № 5. – С. 257-259.;

3. Патент на полезную модель № 223218 U1 Российская Федерация, МПК В65D 90/503. Устройство слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн с проверкой герметичности соединения: № 2023126266: заявл. 12.00.2023: опубл. 08.02.2024 / О. С. Кузьмин, А. Н. Луценко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Дальневосточный государственный университет путей сообщения".;

4. Селезнев, С. В. Обеспечение экологической безопасности при автоматизации технологических процессов в работе с нефтепродуктами / С. В. Селезнев // Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки: сборник материалов II

Международной научно-практической конференции, Москва, 07 октября 2022 года. – Москва: АЛЕФ, 2022. – С. 150-153.;

5. Указ Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» // Собрание законодательства РФ. - 2017 г. - № 17. – ст. 2546.

## НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНО–ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

*Куришаква Наталья Борисовна*

*доктор экон. наук, доцент, Омский государственный университет путей сообщения,  
профессор кафедры экономики транспорта, логистики и управления качеством,  
Российская Федерация, г. Омск  
E-mail: [nbk2004@mail.ru](mailto:nbk2004@mail.ru)*

## MENTORING AS A PROMISING TECHNOLOGY FOR STAFFING THE TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM

*Kurshakova Natalya B.*

*Doctor of Science in economics, associate professor, Omsk State Transport University, Professor of  
the department «Economics of  
Transport, Logistic and Quality Management», the Russian Federation, Omsk,  
E-mail: [nbk2004@mail.ru](mailto:nbk2004@mail.ru)*

**Аннотация.** Проблема дефицита кадров характерна для многих предприятий, участвующих в транспортно–логистических системах макро – и микроуровня, в том числе Омской области. В условиях ограничения внутреннего потенциала рынка труда они вынуждены искать варианты кадрового обеспечения. В статье указано ряд направлений, предполагающих использование технологии наставничества. С помощью методов анализа и синтеза раскрыта ее процессная модель, показана роль наставничества в системе управления персоналом. Результаты предназначены для хозяйствующих субъектов, решающих задачи обеспечения рабочими кадрами.

**Annotation.** The problem of personnel shortage is typical for many enterprises involved in macro– and micro–level transport and logistics systems, including the Omsk region. Given the limited internal potential of the labor market, they are forced to look for staffing options. The article indicates a number of areas involving the use of mentoring technology. Using the methods of analysis and synthesis, its process model is revealed, the role of mentoring in the personnel management system is shown. The results are intended for business entities that solve the tasks of providing workers.

**Ключевые слова:** кадровый дефицит; кадровое обеспечение; транспортно-логистическая система; технология наставничества; наставник.

**Keywords:** personnel shortage; staffing; transportation and logistics system; mentoring technology; mentor.

На протяжении двух последних лет в профессиональном сообществе и в научных кругах широко обсуждается проблема кадрового дефицита, которую остро ощутили предприятия многих российских регионов, впервые с 1998 года. В 2022 году ее испытывали свыше 80% компаний, в 2023–91%. По оценкам аналитических агентств в ближайшее время ситуация не изменится: «к 2030 году в России дефицит рабочих кадров составит от двух до четырех миллионов человек, в том числе от 1,1 до 2,2 миллионов специалистов средней квалификации, от 0,7 до 1,4 миллиона – высшей» [6]. Особенно сложная ситуация прогнозируется в обрабатывающей промышленности, логистике и торговле. В числе причин специалисты отмечают спрос на кадры со стороны импортозамещающих производств, высокие потребности со стороны предприятий оборонно-промышленного комплекса, снижение миграционных потоков, демографические проблемы.

Омская область исторически является важным логистическим, промышленным и сельскохозяйственным центром Российской Федерации в ее Сибирско-Дальневосточной части. Основу промышленности составляют обрабатывающие производства – порядка 33,2% от общего объема валового регионального продукта [5].

В Омском регионе самыми востребованными работниками сегодня является рабочий персонал, на их долю приходится 26% от общего количества вакантных предложений. На втором месте – кадры из сферы производства (21 %), третьем – строители (19 %), четвертом – менеджеры по продажам (18 %), пятом водители и машинисты (15 %) [1]. Среди основных причин, которые привели в регионе к такому положению дел с кадрами, стоит назвать низкое качество жизни, из-за чего наблюдался ежегодный отток трудоспособного населения и перспективных молодых специалистов в другие субъекты

Российской Федерации, снижалась рождаемость. Согласно рейтингу регионов, составленном «РИА Новости», Омская область в 2022 году по уровню качества жизни находилась на 62 месте из 85, в 2023 году – на 57 [4].

Следует признать, что внутренний потенциал рынка труда в регионе ограничен. Уровень безработицы в Омской области в 4-м квартале 2023 года составил 3,2%, это выше, чем средний показатель по России на 0,3 п.п. И хоть регион по этому показателю находится на 56-м месте из 85 возможных [2], но выход на работу безработных уже не может рассматриваться в качестве резерва для рынка труда.

Вопрос дефицита кадров рабочих специальностей, высококвалифицированных кадров, обладающих профессиональными навыками и компетенциями, востребованными в условиях внедрения технологических инноваций, оптимизации бизнес-процессов, цифровизации экономики является приоритетной для правительства Омской области. Согласно принятой в 2022 году Стратегии социально-экономического развития области до 2030 правительство не только обозначает эту проблему, но и определяет меры по ее решению, поскольку прекрасно осознает, что развитие будет происходить в условиях интенсивной конкуренции между субъектами Российской Федерации за ресурсы, включая трудовые. В числе стратегических задач – создание условий для роста благосостояния и благополучия жителей и роста доходов населения; формирование современной и доступной инфраструктуры во всех отраслях социальной сферы; совершенствование системы социального обслуживания населения; содействие в повышении доступности комфортного жилья, а также качества и надежности предоставления жилищно-коммунальных услуг; формирование эффективной демографической политики, направленной на снижение миграционного оттока населения, восстановление естественного прироста населения и другие [5].

Современные вызовы, обусловленные недостатком кадров в сфере производства, строительства, транспорта, обозначают стратегические задачи не

только перед руководителями субъекта Российской Федерации, но и ставят оперативные задачи перед руководителями предприятий, которые вынуждены искать возможные пути выхода из создавшейся ситуации – переманивать кадры друг у друга, предлагая более высокую оплату труда, хотя эффект от такого варианта будет краткосрочным, или же реализовывать перспективные меры, рассчитанные на долгосрочную эффективность, – активно взаимодействовать с образовательными организациями по подготовке молодых специалистов, организовывать стажировки для молодых кадров, увеличивать количество стажерских мест по разным участкам работы; готовить рабочие кадры в учебных центрах при предприятиях, привлекать работников, вышедших на пенсию, вкладывать инвестиции в повышение производительности труда. Стоит сказать, что реализация каждого из этих перспективных направлений предполагает использования технологии наставничества.

В теории по управлению персоналом наставничество рассматривается с трех сторон – как наиболее распространенная форма адаптации лиц, принятых на работу, переведенных на новый участок работы; как форма обучения сотрудников, зачисленных в кадровый резерв новым компетенциям [3, с. 166]; как практическая подготовка обучающихся образовательных организаций к профессиональной деятельности. Считается, что наставничество – это не просто способ передачи знаний, умений, навыков от опытного сотрудника новичку, но и выполнение таких значимых функций как становление, развитие, адаптация подопечного.

Таким образом, технология наставничества применяется при адаптации, стажировке, производственной практике, подготовке внутреннего и внешнего кадрового резерва предприятия.

В связи со значимостью данной кадровой технологии кафедрой «Экономика транспорта, логистика и управление качеством» ОмГУПС в рамках ГБ НИР 245 «Оценка качества функционирования современной транспортно-логистической системы» была составлена процессная модель, включающая



назначение владельца процесса, участников и исполнителей, определение входов и выходов, выделение подпроцессов, образующих процесс, определение состава ресурсов, необходимых для организации работы по процессу, документов, регламентирующих работу в рамках процесса. При создании модели выделены группы субъектов и объектов наставничества, указаны действия, реализуемые в рамках каждого подпроцесса. В завершении раскрыто значение наставничества в системе управления персоналом хозяйствующих субъектов. Отдельные результаты представлены в статье.

Составленная в ходе исследовательской работы процессная модель включает следующие компоненты:

1) владелец процесса – заместитель директора предприятия по управлению персоналом; он руководит процессом, отвечает за использование данной кадровой технологии;

2) документы, регламентирующие процесс, – Гражданский кодекс Российской Федерации, Трудовой кодекс РФ, стандарт предприятия о наставничестве;

3) ресурсы для процесса – кадровые, финансовые, информационные, материальные;

4) входы в процесс – кадровая политика предприятия, стратегия по управлению персоналом, приказы по личному составу – о приеме, переводе работников, адаптации персонала, организации стажировок, производственных практик и прочее;

5) участники и исполнители процесса: субъекты и объекты наставничества; руководитель и сотрудники отдела по управлению персоналом (осуществляют нормативно–методическое обеспечение, координируют работу, контролирует ее ход и результаты); руководители различных подразделений (отвечают за организацию этой работы на производственных участках и во вспомогательных подразделениях, содействуют эффективной реализации данной технологии, организуют участие наставников в мероприятиях по

обмену опытом, направляют их на курсы повышения квалификации, осуществляют контроль, по результатам которого принимают управленческие решения);

6) подпроцессы – организация работы по наставничеству; планирование и реализация наставничества; контроль результатов процесса наставничества;

7) выходы из процесса – работники, включая молодых специалистов, подготовленные к выполнению функциональных обязанностей и рабочих заданий; обучающиеся, успешно прошедшие практическое обучение, в том числе оформленные на работу в режиме неполного рабочего дня;

8) результативность процесса – количественные показатели – доля лиц, относящихся к объектам наставничества, успешно завершивших программу обучения, план стажировки, производственной практики, к общему числу подопечных; соотношение коэффициента текучести среди подопечных и коэффициента общей текучести персонала по предприятию; качественные показатели – достижения целей и выполнения задач наставниками.

В процессе исследования выделены несколько групп сотрудников, выступающих в роли субъектов наставничества, указаны предъявляемые к ним требования. В первую группу вошли действующие сотрудники, имеющие определенный стаж работы на предприятии в аналогичной должности или в профессии. Они должны быть профессионалами в своей области, преданные делу, соблюдать установленные правила и стандарты предприятия, обладать необходимыми профессиональными компетенциями, желанием и способностью делиться опытом, иметь отличные коммуникативные навыки, хорошие административные навыки, навыки работы с информацией. Вторая группа включает руководителей производственных практик, назначенных исходя из договоров с образовательными организациями. Кроме соответствия вышеперечисленным требованиям они должны отвечать требованиям трудового законодательства о допуске к педагогической деятельности. Состав третьей группы предложено сформировать из высококвалифицированных

специалистов, рабочих, высвобожденных или прекративших профессиональную деятельность в связи с достижением пенсионного возраста или с ограничением по медицинским показаниям.

В качестве объекта наставничества установлены следующие группы лиц: новые работники с опытом работы и без него, успешно прошедшие отборочные процедуры, включая молодых специалистов, со сроком поступления на работу не более года после окончания учебного заведения; работники предприятия, переведенные в рамках внутренней ротации на другой участок работы; работники, зачисленные в кадровый резерв; сотрудники, прошедшие профессиональную переподготовку по второй (смежной) профессии; обучающиеся образовательных организаций, направленные на предприятие для прохождения производственной практики, молодые специалисты, принятые на стажировку по результатам конкурсного отбора.

При составлении модели наставничества для каждого подпроцесса были раскрыты выполняемые действия.

В рамках подпроцесса «Организации работы по наставничеству» действия предусматривают издание приказа по предприятию о начале отбора наставников; подготовку представлений (служебных записок) на кандидатов в наставники; организацию и проведение процедуры отбора лучших кандидатур для выполнения функций наставников; получение кандидатов, успешно прошедших отбор, согласий для выполнения функций наставников; т, издание приказа по предприятию о назначении наставников; обучение функциям наставничества в рамках учебного курса «Организация учебно-производственного процесса».

Действиями подпроцесса «Планирование и реализация наставничества» являются составление плана и программы обучения лиц – объектов наставничества (далее – подопечные); разработка планов работы наставников исходя из планов и программ обучения; выполнение наставниками закрепленных за ними функций: обучение подопечных согласно планам,

программам, индивидуальным заданиям, наблюдение за ходом их работы, помощь в решении вопросов, советы и направления, контроль выполнения производственных заданий, промежуточных и итоговых результатов, оценка эффективности работы подопечных, составление характеристик (отзывов) об их работе, оценочных листов; периодическое информирование руководителей подразделений о выполнении планов, программ подготовки, производственного обучения, соблюдении подопечными правил поведения и дисциплины, результатах своего влияния на их становление.

Для подпроцесса «Контроль результатов процесса наставничества» определены следующие действия – составление отчета о выполнении функций наставника после окончания срока наставничества; оценка и анализ деятельности наставников, результатов их работы, подготовка предложений о профессиональном развитии наставников, повышении в должности, выплате им дополнительного денежного вознаграждения, представления к моральному поощрению; анализ данных обо всех видах наставничества, организованных в течение календарного года, составление итогового отчета по предприятию; обсуждение итогов наставничества за год, принятие управленческих решений по изменению, улучшению процесса.

В целях внедрения и эффективного использования технологии наставничества необходимо вводить доплаты наставникам за выполнение дополнительных функций, а также осуществлять разовую выплату по ходатайству руководителя подразделения, например, 10 % от должностного оклада, в целях материального стимулирования.

Роль наставничества в системе управления персоналом стоит рассматривать с четырех сторон: работников (новичков, резервистов), практикантов и стажеров, наставников, а также предприятия в целом. С точки зрения работников оно заключается в том, что позволяет им быстро осваивать и затем качественно выполнять трудовые обязанности, легко адаптироваться к особенностям, корпоративной культуры предприятия, повышать

профессиональный уровень и навыки. Практикантам и стажерам технология наставничества дает возможность на практике применить полученные в процессе обучения теоретические знания, проявить инициативу, на деле показать свои лучшие качества, получить положительные рекомендации и трудоустроиться на предприятие. Наставники, выполняя новые функции, могут самореализовываться, развиваться, передавать опыт молодежи. Благодаря применению технологии наставничества предприятия могут закрепить новые кадры, организовать дополнительные рабочие места, повысить уровень квалификации производственного и управленческого персонала, обеспечить повышение лояльности сотрудников, укрепить и сплотить коллектив, установить и распространить традиции, сформировать и удерживать хорошую деловую репутацию предприятия как работодателя. При высокой конкуренции на рынке труда сила бренда предприятия, его имидж имеет большое значение как для обеспечения стабильности коллектива, так и для привлечения новых кадров, особенно высококвалифицированных профессионалов.

Завершая статью, следует подчеркнуть, что наличие необходимых Омскому региону трудовых ресурсов, безусловно, является одним из ключевых факторов функционирования и эффективного развития региональной экономики, а наставничество – одним из важнейших инструментов, с помощью которого можно сохранить коллективы предприятий, интегрированных в транспортно-логистические системы, пополнить их кадровые составы. От кадрового обеспечения каждого предприятия, входящего в транспортно-логистические системы, зависит эффективность функционирования самой системы.

### **Список литературы**

1. В Омске назвали самые востребованные специальности в феврале 2024 года [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://superomsk.ru/banner/1549/>

2. Жители Омской области ищут работу в среднем полгода [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://kvnews.ru/news-feed>
3. Левкин Г. Г., Куршакова Н. Б. Основы логистического менеджмента: учебное пособие. Москва: Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 358 с.
4. Рейтинг российских регионов по качеству жизни — 2023 [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ria.ru/20240212>
5. Постановление Правительства Омской области от 12.10.2022 № 543-п «О Стратегии социально-экономического развития Омской области до 2030 года» [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://omskportal.ru>
6. Эксперты спрогнозировали дефицит рабочих кадров в России [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://ria.ru/20231204/rabochie\\_kadry-1913516521](https://ria.ru/20231204/rabochie_kadry-1913516521)

## **ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ И ПРИМЕНИМОСТИ НОВОГО КЛАССА «АВТОНОМНОЕ СУЖНО»**

**Лебедев Анатолий Иванович**

*канд. технических наук, доцент кафедры электродвижения и автоматике судов,  
ФГБОУ ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова,  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: lebedevai@gumrf.ru*

**Авраменко Алена Игоревна**

*старший преподаватель кафедры электродвижения и автоматике судов, ФГБОУ  
ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: igorevna\_1795@mail.ru*

**Михеев Дмитрий Вадимович**

*курсант 4-го курса по специальности «Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматике»,  
ФГБОУ ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: dimamik3@gmail.com*

## **ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION AND APPLICABILITY OF THE NEW CLASS OF "AUTONOMOUS SOFTWARE"**

**Lebedev Anatoly Ivanovich**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electric Propulsion  
and Automation of Ships, Admiral S.O. Makarov GUMRF,  
Russian Federation, St. Petersburg  
E-mail: lebedevai@gumrf.ru*

*Avramenko Alena Igorevna*

*Senior Lecturer at the Department of Electric Propulsion and Automation of Ships, Admiral S.O. Makarov GUMRF*

*Russian Federation, St. Petersburg*

*E-mail: igorevna\_1795@mail.ru*

*Mikheev Dmitry Vadimovich*

*4th year cadet in the specialty "Operation of marine electrical equipment and automation equipment", Admiral S.O. Makarov GUMRF*

*Russian Federation, St. Petersburg*

*E-mail: dimamik3@gmail.com*

**Аннотация.** В статье рассмотрено применение технологий А-навигации и внедрения нового класса «Автономное судно». Раскрыты положительные и отрицательные факторы, влияющие на развитие технологий автономной навигации. Отмечаются возможные подходы внедрения технологий, их уникальность и преимущества применения в судоходстве.

**Annotation.** The article considers the application of A-navigation technologies and the introduction of a new class of "Autonomous vessel". The positive and negative factors influencing the development of autonomous navigation technologies are revealed. Possible approaches to the introduction of technologies, their uniqueness and advantages of application in shipping are noted.

**Ключевые слова:** архитектуру МАНС, класс автономного судна, автономная навигационная система, безопасность жизнедеятельности судна.

**Keywords:** architecture of the MANS, class of autonomous vessel, autonomous navigation system, safety of life of the vessel.

С развитием мировых технологий активно внедряются новые классы судов, способные повысить эффективность и безопасность морских операций. Одно из самых перспективных направлений – это автономные суда, способные обходиться без участия экипажа либо полностью, либо частично. В данной статье мы рассмотрим особенности, перспективы, а также проблемы класса «Автономное судно»

В первую очередь необходимо уточнить, что автономное судно (автономно управляемое судно) — судно, удовлетворяющее всем применимым требованиям правил РРС (Racing Rules Of Sailing), международным документам (конвенция СОЛАС, кодекс МППСС, конвенция МАРПОЛ, киотский протокол, международный кодекс по безопасному управлению (ISM), которое управляется без участия человека, следуя рейсовому заданию.

А - навигация – это автоматическое и дистанционное управление судами, применение морских автономных надводных судов (МАНС). На данный момент существует 5 категорий МАНС, характеризующее возможность управления судном в открытом море и при движении в стесненных условиях, узкостях, местах швартовки, в портах, класс которых делится на:

- МС - ручное управление, человек на борту.
- МС (DS) - ручное управление с поддержкой принятия решения, человек на борту.
- РС (МС) - дистанционное управление с возможностью перехода на ручное, человек на борту.
- РС - дистанционное управление, нет человека на борту.
- АС - автономное управление, нет человека на борту.

Рассмотрим общепринятую архитектуру МАНС представленную на рисунке 1, использующую передовые технологии, которые позволяют достичь полной автономности судна и повысить его эффективность в морских операциях. [4]





*Рисунок 1 - Архитектура МАНС*

За анализ окружающей обстановки отвечает подсистема обработки и интеграции информации. Она автоматически интегрирует данные всех навигационных приборов на судне, данных системы оптического наблюдения и спутниковых данных.

Принятие решений и маневрирование выполняет автономная навигационная система (АНС). АНС выполняет функции автоматического анализа окружающей обстановки, перехода по заданному маршруту (в автоматическом режиме и в режиме дистанционного управления), предлагая автоматическое принятие решений о маневрировании судна с учетом его параметров.

За автоматическое обнаружение и распознавание окружающих объектов отвечает оптическая система анализа ситуационной обстановки (ОСА). Данные об окружающих объектах передаются в АНС, а обработанное видеоизображение передается на интерфейс пользователя (например, на пульт дистанционного управления) [5].

Подсистема автоматического маневрирования и расхождения (ПАМИР) удерживает судно на маршруте и рассчитывает его маневры для предотвращения столкновений с другими судами и навигационными опасностями.

Пульт дистанционного управления (ПДУ) - это рабочее место оператора дистанционного управления, предназначенное для решения всего спектра задач дистанционного мониторинга и управления судном. Он расположен за пределами контролируемого судна и является высокотехнологичным аналогом судового мостика и ЦПУ. Пульт дистанционного управления может устанавливаться не только на берегу, но и на головном судне для контроля движения других судов в составе каравана.

Подсистема внутреннего наблюдения позволяет контролировать состояние помещений, оборудования, груза. Например, машинное отделение, холодильные камеры, трюмы. Может подключаться к уже установленным на судне камерам, генерировать уведомления о несоответствии и передавать эту информацию на ПДУ.

**Особенности и преимущества МАНС.** Автономные грузовые суда представляют собой инновационное решение в морском транспорте, которое открывает новые возможности для всего мира. Эти суда обладают рядом уникальных технических особенностей, которые делают их более эффективными и экологически устойчивыми, и безопасными

- Судоходная компания может управлять своим судном как традиционно, так и при помощи АНС в дистанционном режиме.

- Благодаря программному комплексу ОСА мониторинг информации происходит круглосуточно со всех направлений и даже в полной темноте.

- Показания всех навигационных приборов, данные из внешних источников выводятся на единый экран в удобном интерфейсе.

- Независимые серверные комплексы обеспечиваются бесперебойным источником питания, чтобы при любых внешних условиях хранить и обрабатывать информацию.

- Автономные грузовые суда оснащены системами энергосбережения, включая гибридные или полностью электрические двигатели. Такие системы снижают потребление топлива и выбросы вредных веществ, содействуя экологической устойчивости и снижению эксплуатационных расходов.

Все вышеперечисленные пункты являются техническими особенностями автономных судов, но помимо внутренних особенностей такой класс судов имеет значительные преимущества перед обычными судами с экипажем:

- Уменьшение численности экипажа на борту, снижение влияния человеческого фактора: согласно статистике, большинство происшествий во время морских операций происходит из-за ошибок людей. Отсутствие человеческого фактора в управлении судна и управлением процессом перевозки грузов снижает риск возникновения аварий и других происшествий.

- Прогнозирование и предотвращение аварий на основе алгоритмов маневрирования и расхождения с опасными целями: одной из ключевых технологий, применяемых в данном проекте, является искусственный интеллект (ИИ). Благодаря использованию ИИ, судно способно самостоятельно планировать маршрут, управлять движением и принимать решения на основе собранных данных. Это позволяет сократить риски человеческого вмешательства, улучшить точность навигации и повысить безопасность грузоперевозок.

- Предотвращение экологических катастроф: в проекты автономных судов внедряют передовые технологии, которые используют возобновляемые источники энергии и энергосберегающие решения. Они способны работать на солнечной энергии, энергии ветра и других экологически чистых источниках, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

- Снижение себестоимости эксплуатации судов коммерческого и технического флота: необходимость обеспечивать и компенсировать расходы на экипаж, включая оплату их труда и проживание, отсутствует, что значительно уменьшает расходы компании. Кроме того, автономные суда способны эффективно управлять грузами и оптимизировать маршруты, что сокращает время перевозки и увеличивает производительность.

- Снижение рисков потери экипажа при происшествиях: управление судном происходит в дистанционном или автоматическом режиме непосредственно из офиса компании.

Применение автономных судов перевернет морскую логистику, обеспечивая повышенную безопасность, сокращение затрат, экологическую чистоту, гибкость в планировании маршрутов. Эти суда представляют собой инновационное решение, которое может стать новым этапом в развитии мировой торговли и морской логистики. [3]

**Препятствия на пути развития автономного судоходства.** При внедрении автономных судов возникает целый ряд проблем, которые необходимо учитывать и преодолевать для обеспечения эффективной работы нового типа судов. Рассмотрим основные проблемы автономных судов:

- Информационная безопасность: в современном цифровом мире кибербезопасность стала одним из наиболее актуальных и важных вопросов. От крупных корпораций до обычных пользователей интернета, все сталкиваются с угрозой кибератак и потенциальным риском утечки данных, так и автономные суда могут быть подвержены хакерской атаке вплоть до перехвата управления судном, это может вызвать серьёзный ущерб как для окружающей среды, так и для судовладельца.

- Технические проблемы: при возникновении сбоев в системах или оборудовании автономного судна в рейсе, отсутствует возможность оперативного технического обслуживания, что может привести к отклонению от курса и потенциально создать угрозу безопасности. Я считаю,

что необходимо разработать систему, способную автоматически возвращать судно на базу или в безопасное место вплоть до полной остановки судна для обеспечения надёжной и безопасной эксплуатации.

- **Нормативные проблемы:** существующие международные правила и нормы в области морского судоходства не предусматривают полностью автономное управление судном. Необходимо разработать новые нормативные документы и стандарты для безопасного использования автономных судов, а также учитывать международные конвенции и договоры.

- **Социальные и экономические аспекты:** внедрение автономных судов может привести к уменьшению спроса на плавсостав и потере рабочих мест в отрасли морского судоходства. Это может вызвать социальные проблемы и требует разработки механизмов интеграции и переобучения для персонала.

- **Публичное мнение:** широкое внедрение автономных судов может вызвать опасения и сопротивление со стороны общественности из-за потенциальных рисков для безопасности и окружающей среды.

- **Правовые вопросы:** существуют множество юридических аспектов, связанных с автономными судами, такие как ответственность за происшествия на море, страхование и нормативные ограничения.

**Перспективы использования автономных судов в морской индустрии.** Перспективы использования автономных судов в морской индустрии являются значительными и важными для будущего судоходства. Ниже приведены некоторые из ключевых перспектив:

- **Эффективность и экономия:** Автономные суда будут сокращать операционные расходы за счет уменьшения затрат на экипаж, продолжительности рейсов и поддержания плавания. Это может привести к повышению производительности и конкурентоспособности перевозчиков.

- **Безопасность:** Автономные суда, оснащенные передовыми системами управления, навигации и безопасности, могут снизить риски человеческих

ошибок и аварий на море. Это способствует повышению безопасности как для судов, так и для окружающей среды.

• **Гибкость и масштабируемость:** Автономные суда могут быть адаптированы под различные задачи и условия, что позволяет улучшить гибкость и масштабы перевозочных операций. Они могут работать в сложных морских условиях и осуществлять различные виды грузовых перевозок.

• **Экологическая устойчивость:** Автономные суда, работающие на электричестве или других низкоуглеродных источниках энергии, могут значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду, снизив выбросы парниковых газов и загрязнение морских вод.

• **Инновации и развитие:** Развитие автономных судов стимулирует инновации в области морской технологии, датчиков, искусственного интеллекта и других технологий. Это способствует развитию морской индустрии в целом и созданию новых рыночных возможностей.

Перспективы использования автономных судов гарантируют существенные изменения в морской индустрии, повышение эффективности и безопасности морских перевозок, а также содействие росту экологически устойчивых транспортных средств.

**Стимулирование инноваций.** Развитие автономных судов стимулирует инновации в различных сферах:

- морские технологии: совершенствование систем навигации, управления и связи, разработка новых материалов и конструкций, внедрение систем кибербезопасности;

- датчики, повышение точности и надежности систем позиционирования, разработка новых датчиков для мониторинга окружающей среды и состояния судна;

- искусственный интеллект: создание алгоритмов для автономного управления судном, разработка систем прогнозирования и предотвращения

аварийных ситуаций, внедрение систем оптимизации маршрутов и расхода топлива.

Развитие автономных судов приведет к созданию новых рынков:

- рынок автономных судов: такие суда нужно будет проектировать, строить, обслуживать, сертифицировать, страховать;
- рынок данных: новый класс судна можно использовать для сбора, анализа и обработки информации, полученной в труднодоступных и не только местах.

Развитие автономных судов является важной движущей силой инноваций в морской индустрии. Это не только приводит к повышению эффективности и безопасности морских перевозок, но и создает новые рынки и возможности для бизнеса. [1,2]

**Прогнозы развития автономных судов в будущем.** Прогнозы развития автономных грузовых судов в будущем предполагают значительный рост интереса к этой инновационной технологии и ее широкое применение в морской индустрии. Эксперты предполагают, что автономные грузовые суда могут стать ключевым элементом в транспортной логистике благодаря своей эффективности, надежности и возможности сокращения эксплуатационных расходов.

В будущем, автономные грузовые суда могут значительно повысить эффективность морских перевозок благодаря возможности работы в режиме 24/7 без перерывов на отдых экипажа. Это позволит сократить время доставки грузов и улучшить общую производительность транспортной системы.

Также ожидается, что автономные грузовые суда привлекут внимание инвесторов, так как эта технология может снизить операционные расходы компаний и улучшить их конкурентоспособность. Благодаря использованию передовых технологий и систем управления, автономные суда смогут

оптимизировать свой маршрут, учитывая погодные условия, затраты топлива, безопасность и другие параметры.

Развитие автономных грузовых судов обещает изменить морскую перевозку грузов, принеся с собой улучшения в эффективности, безопасности и экологической устойчивости. Несмотря на препятствия, автономные грузовые суда будут играть важную роль в будущем морском транспорте и логистике.

Подводя итог, преимущества нового класса "Автономное судно" включают возможность улучшения безопасности мореплавания за счет уменьшения риска человеческих ошибок, повышенной эффективности и экономии топлива и затрат на экипаж.

Однако внедрение автономных судов также встречает ряд вызовов и препятствий. Некоторые из них включают вопросы технической надежности и безопасности, необходимость изменения международных норм и правил, а также социальные и экономические аспекты, такие как потеря рабочих мест и изменение способов управления судами.

В перспективе, автономные суда имеют большой потенциал для улучшения отрасли морского транспорта, однако для успешной реализации этого потенциала необходимо учитывать вышеперечисленные факторы и тщательно планировать внедрение таких судов в морскую инфраструктуру.

### **Список литературы**

1. Ильченко А. А. Автоматизированный подход к решению задачи определения района эксплуатации морского автономного надводного судна / А. А. Ильченко, Д. А. Акмайкин, А. В. Гамс // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2022. - Т. 14. - № 4. - С. 508-518. <https://doi.org/10.21821/2309-5180-2022-14-4-508-518>.



2. Нырков А. П. Методика проектирования безопасных информационных систем на транспорте / А. П. Нырков, С. С. Соколов, А. В. Башмаков // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. - 2010. - № - С. 58-61.

3. Люльченко А. Н. Модель системы обеспечения информационной безопасности на транспорте / А. Н. Люльченко, А. П. Нырков, В. Г. Швед // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2015. - № 5 (33). - С. 184-193. <https://doi.org/10.21821/2309-5180-2015-7-5-184-193>.

4. COMSOL / К вопросу о разработке мер по снижению аварийности трансформаторных подстанций на основе технологии цифровых двойников / К. В. Семенова, А. И. Тихонов, А. В. Подобный, А. А. Каржевин // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 3(14). – С. 9-18.

5. Авраменко, А.И. Применение технологии цифровых двойников для снижения аварийности высоковольтных трансформаторов систем электродвижения судов ледового плавания / А.И. Лебедев // Материалы международной научно-технической конференции «Современные проблемы и перспективы развития электроэнергетики». — Баку, 17-18 ноября 2022 г. — С.437-443.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ В СУДОСТРОЕНИИ**

*Рецлав Антон Александрович*  
студент 3 курса Сибирского казачьего института технологий и управления (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского», обучающийся по специальности: «Технология  
производства и переработки пластических масс и эластомеров».  
Российская Федерация, город Омск  
E-mail: antonretslaf@mail.ru

## **MODERN POLYMER COMPOSITIONS IN SHIPBUILDING**

*Retslav Anton Alexandrovich*

*A 3rd year student of the Siberian Cossack Institute of Technology and Management (branch) of the Moscow State Technical University named after K. G. Razumovsky, studying in the specialty: "Technology of production and processing of plastics and elastomers." Russian Federation, Omsk  
E-mail: antonretslaf@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается применение полимерных материалов в судостроении. Подчеркивается значимость современных полимеров для создания корпусных деталей лёгких судов с высокими прочностными характеристиками. Важно отметить, что эффективность использования пластмасс в судостроении прямо зависит от изученности их физико-механических свойств. Таким образом, происходит вывод о целесообразности использования синтетических полимеров в судостроительной отрасли и необходимости аккуратного подбора материалов с учетом их специфических характеристик для достижения оптимальных результатов.

**Annotation.** The article discusses the use of polymer materials in shipbuilding. The importance of modern polymers for the creation of hull parts of light vessels with high strength characteristics is emphasized. It is important to note that the effectiveness of the use of plastics in shipbuilding directly depends on the knowledge of their physical and mechanical properties. Thus, it is concluded that it is advisable to use synthetic polymers in the shipbuilding industry and the need for careful selection of materials taking into account their specific characteristics in order to achieve optimal results.

**Ключевые слова:** Судостроение; корпусные детали; стеклопластик; наполнители; полимерная композиция (ПК).

**Keywords:** Shipbuilding; hull parts; fiberglass; fillers; polymer composition (PC).

В судостроении используются множество различных материалов, они имеют разные свойства, назначения, способы применения. Среди них чаще всего используется дерево, сталь и стеклопластик. Современная судостроительная промышленность — один из крупнейших потребителей синтетических полимерных материалов, причем области их применения очень разнообразны, а перспективы использования практически неограниченны. Полимеры применяют для изготовления корпусов судов и корпусных конструкций, в производстве деталей судовых механизмов, приборов и аппаратуры, для окраски судов, отделки помещений и их тепло-, звуко- и виброизоляции и др.

Для изготовления корпусов судов и корпусных конструкций используют главным образом полиэфирные стеклопластики холодного отверждения. В тех случаях, когда требуются материалы с особо высокими прочностными характеристиками (например, для корпусов глубоководных аппаратов), применяют эпоксидные стеклопластики.

Корпусные изделия изготавливают из термопластичных или терморезистивных пластмасс конструкционного назначения. Для малогабаритных деталей, выпускаемых крупными тиражами, используют промышленные марки термопластов, а также фенопластов. Крупногабаритные корпусные изделия получают из армированных пластиков. В производстве высоконагруженных конструкционных изделий пригодных для работы при высоких температурах.

Технология полимерных материалов позволяет варьировать состав и свойства, создавая пластмассы с комплексом требуемых и специфических характеристик, не встречающихся в традиционных природных материалах.

При изменении вида полимера, его состава, содержание наполнителя, а также различных целевых добавок происходит получение изделия с регулируемыми свойствами, напрямую конкурентоспособное дереву и стали, в большинстве моментов превосходящие их.

Стеклопластик — материал с малым удельным весом и заданными свойствами, имеющий широкий спектр применения, обладают очень низкой теплопроводностью как у дерева и прочностью как у стали, биологической стойкостью, и атмосфера - стойкостью.

Таким образом, именно совершенствование технологии полимерных материалов позволяет улучшить качество, расширить ассортимент и увеличить производство рентабельных синтетических пластиков. Существование связи между структурой и свойствами полимеров позволяет, с одной стороны, направленно осуществлять синтез для получения комплекса желаемых

механических свойств, а с другой – судить о структуре материала, если известны его физико-химические показатели [2].

*Таблица 1 - Сравнение материалов*

Свойства	Дерево	Сталь	СТП-97с	ВПС-72
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	700	7800	1900	1880
Воздействие воды	Разлагается	Подвержено коррозии	Не подвержено	Не подвержено
Прочность, МПа	87	300-750	259	287
Срок службы, Лет	15-30	25-40	30-50	30-50
Грузовместимость судна, м <sup>3</sup>	170	187	195	195

Наиболее актуальными в судостроении являются стеклопластики марок СТП-97с и ВПС-72. Они обладают техническими характеристиками, которые соответствуют ГОСТ 33351-2015 по требованию для производства корпусных деталей.

*Таблица 2 - Технические характеристики композиций*

Показатели	СТП-97с	ВПС-72
	Неориентированная	Ориентированная
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1900	1880
Прочность при изгибе, МПа	520	870
Водопоглощение, %	3,12	2,19
Влагопоглощение, %	1,59	1,35
Пористость, %	17	10

Данные марки имеют одинаковый состав, но разную структуру. У полимера СТП-97с структура неориентированная, а у ВПС-72 ориентированная. При ориентированной структуре, прочностные характеристики возрастают в отличие от неориентированной. Сравнив

характеристики, наиболее приемлемая марка ВПС-72, так как превосходит по прочности на изгиб и обладает низким влаго- и водопоглощением.

Отвердители вводят в новолачные порошки для перевода линейной структуры макромолекулы полимера в сетчатую, это – уротропин, для улучшения технологических свойств, введен наиболее применяемый пластификатор - дибутилфталат

Для повышения динамических свойств применяют наполнители, называемые часто длинноволокнистыми. Выбор вида волокна определяют видом требуемых свойств. Наиболее часто из волокнистых наполнителей используются хлопковые очёсы, длинноволокнистый асбест и стекловолокно.

*Таблица 3 - Влияние наполнителей на свойства композиции*

Тип наполнителя	Усадка, %	Химическая стойкость	Водостойкость, %	Прочность, МПа	Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>
Древесная мука	-	-	-	+	-
Хлопковое волокно	↓	-	-	+	+
Стекловолокно	↓	+	+	++	+

В таблице 4 рассмотрены технические характеристики различных видов (марок) выбранного стекловолокна.

*Таблица 4 - Технические характеристики стеклотканей*

Показатель	T-10-80	T-10-14
Плотность полотна, г/м <sup>2</sup>	290	100
Плотность нитей на 10 мм	36/2	36/1
Толщина полотна, мм	0,25	0,24
Разрывная нагрузка Н/м	2836/1564	3140/1668

Стеклоткань марки Т 10-14 по основным показателям: разрывной нагрузке, толщине превосходит данные показатели ткани марки Т 10-80.

В полимерную композицию введена целевая добавка – люминофор марки ТАТ 33, назначение которой в ночное время – излучать голубой свет в целях безопасности. По всему периметру судна, кайма выполнена в виде светящейся детали, создавая подобие габаритов судна. Стоит отметить низкую токсичность, а также более высокий срок службы пигмента по сравнению алюминат стронция.

На основе сравнительного анализа компонентов разработана рецептура полимерной композиции и представлена в таблице 5.

*Таблица 5 - Рецептура полимерной композиции*

Наименование компонентов	Дозировка, %	Назначение
ВПС-72	100	Реактопласт
Уротропин	5	Сшивающий агент (отвердитель)
ТАТ 33	5	Люминесцирующая добавка
Т-10-14	25	Наполнитель
Дибутилфталат	15	Пластификатор

Эффективность внедрения новых конструкционных материалов в судостроении находится в прямой зависимости от степени изученности их физико-механических свойств. Высокая эффективность применения пластмасс достигается только при рациональном подборе их в каждом конкретном случае и правильном учете их особенностей. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования полимерных материалов в судостроительной отрасли, что подтверждается приведенными сравнительными показателями основных материалов.

### **Список литературы**

1. Крыжановский В.К. и др. «Технология полимерных материалов» изд. «Профессия» Санкт-Петербург 2008 г.
2. Кербер М. Л. и др. «Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология» изд. «Профессия» Санкт-Петербург 2009 г.
3. Кучерявая, С.К. Пластические массы: учеб. пособие для СПО и вузов/С.К.Кучерявая.- Минск: Технопринт, 2003.- 408 с.
4. Михайлин, Ю.А. Волокнистые полимерные материалы в технике/Ю.А.Михайлин.- СПб.: НОТ, 2013.- 720 с.
5. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы/ Ю.А.Михайлин.- 2-е изд., испр. и доп.- СПб.: НОТ, 2010.- 822 с.
6. Михайлин, Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы/Ю.А.Михайлин.- СПб.: Профессия, 2012.- 624 с.
7. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие для вузов/под ред. А.А.Берлина.- СПб.: Профессия, 2009.- 560 с.
8. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие для вузов/ В.К.Крыжановский и др.; под ред. В.К.Крыжановского.- СПб.: Профессия, 2004.- 464 с.
9. Справочник по технологии изделий из пластмасс/ под ред. Г.В.Сагалаева и др.- М.: Химия, 2000.- 424 с., ил
10. Технические свойства полимерных материалов: учебно-справочное пособие/ В.К.Крыжановский и др.- 2-е изд., испр. и доп.- СПб.: Профессия, 2005.- 248 с.

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

*Розов Илья Владимирович,  
аспирант Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта»,  
РФ, г. Новосибирск  
E-mail: ilya\_rozov@mail.ru*

**Спиренкова Ольга Владимировна,**

*Доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», РФ, г. Новосибирск*  
E-mail: [Olga\\_spirenkova@mail.ru](mailto:Olga_spirenkova@mail.ru)

**Титов Сергей Владиленич,**

*Доцент, доктор технических наук, доцент кафедры «Судовых энергетических установок» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», РФ, г. Новосибирск*  
E-mail: [svtcom@bk.ru](mailto:svtcom@bk.ru)

**Тушина Александра Сергеевна,**

*кандидат географических наук, доцент кафедры «Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», РФ, г. Новосибирск*  
E-mail: [tytylechka@mail.ru](mailto:tytylechka@mail.ru)

## ALTERNATIVE FUEL TYPES FOR WATER TRANSPORT

**Rozov Ilya Vladimirovich**

*Postgraduate student Siberian State University of Water Transport, Russian Federation, Novosibirsk*  
E-mail: [ilya\\_rozov@mail.ru](mailto:ilya_rozov@mail.ru)

**Spirenkova Olga Vladimirovna**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Siberian State University of Water Transport, Russian Federation, Novosibirsk*  
E-mail: [Olga\\_spirenkova@mail.ru](mailto:Olga_spirenkova@mail.ru)

**Titov Sergey Vladilenovich**

*Doctor of Technical Sciences, Associate Professor Siberian State University of Water Transport, Russian Federation, Novosibirsk*  
E-mail: [svtcom@bk.ru](mailto:svtcom@bk.ru)

**Tushina Aleksandra Sergeevna**

*Candidate of Geological Sciences, Associate Professor Siberian State University of Water Transport, Russian Federation, Novosibirsk*  
E-mail: [tytylechka@mail.ru](mailto:tytylechka@mail.ru)

**Аннотация.** Поскольку в мире наблюдается повышение средней температуры Земли, актуальной задачей является поиск альтернативных видов низкоуглеродного топлива. В статье приведено описание некоторых видов такого топлива для водного транспорта, а также сделаны выводы об их перспективности.

**Annotation.** As the world experiences an increase in the average temperature of the Earth, the urgent task is to find alternative types of low-carbon fuels. The article provides a description of some types of such fuels for water transport, and also draws conclusions about their prospects.

**Ключевые слова:** альтернативное топливо; водородная энергетика; водный транспорт; экология; парниковые газы; вредные выбросы



**Keywords:** alternative fuel; hydrogen energy; water transport; ecology; greenhouse gases; harmful emissions

### **Введение**

В современном мире, в том числе и в Российской Федерации, остро стоит вопрос о борьбе с климатическими изменениями. Актуальной является перспектива перехода транспорта на альтернативные виды топлива, так как количество парниковых газов в этой отрасли в настоящее время достаточно велико. Различные исследования показывают, что транспорт генерирует 13-16 % мировых выбросов парниковых газов, причем самая существенная их часть приходится на автотранспорт (10-12 %) [5]. Авиация и морские перевозки генерируют по 1,5-2 % мирового объема выбросов, а вклад железнодорожного транспорта и трубопроводов в 5 раз меньше. Таким образом, сокращение эмиссии парниковых газов на транспорте играет решающую роль в борьбе с изменением климата. Водный транспорт – это один из самых популярных видов грузоперевозок, являющийся также источником выбросов значительных объемов вредных веществ [2].

### **Основная часть**

Парниковыми газами являются газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в тепловом инфракрасном диапазоне. Парниковые газы, такие как озон (O<sub>3</sub>), водяной пар, углекислый газ, метан, поддерживают жизнь на Земле, улавливая и сохраняя солнечное тепло. В течение тысячелетий соблюдалась естественная углеродная нейтральность, поскольку естественные процессы удаляли столько углерода, сколько они выделяли. Но такой баланс был нарушен из-за сжигания ископаемого топлива, вырубки лесов, интенсификации сельского хозяйства и других антропогенных воздействий, которые привели к стремительному накоплению парниковых газов (в основном углекислого газа), вследствие чего возросла опасность усиления естественного парникового эффекта. В настоящее время в атмосфере

наблюдается экстремально высокая концентрация метана ( $\text{CH}_4$ ) и углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) за последние полмиллиона лет [2].

Углеродный след – это масса углекислого газа, которая производится в результате деятельности отдельных людей, бизнеса или государства. Основную долю накопившихся парниковых газов в атмосфере составляют диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Для снижения углеродного следа от водного транспорта с экономической и практической точек зрения можно использовать различные виды альтернативного топлива, такие как метанол, этанол, бутанол, сжиженный природный газ (СПГ), сжиженный углеводородный газ (СУГ), водород и т.д. Кроме того, данные топлива могут использоваться не только в дизельных энергетических установках и газотурбинных двигателях, но и в топливных элементах. Согласно данным [3], максимальный потенциал сокращения выбросов парниковых газов при использовании СПГ – 23 %, метанола – 92 %, аммиака – 79-100 %, водорода – 95-100%.

К альтернативным видам топлива на водном транспорте можно отнести водород, аммиак, метан, метанол, этанол, пропан-бутановую смесь, изобутиловый спирт.

Водород ( $\text{H}_2$ ) – перспективный и экологичный вид топлива. При использовании водорода в топливных элементах побочными продуктами окислительно-восстановительной реакции являются вода и некоторое количество тепла, которое может быть использовано, например, для обогрева судовых помещений.

Водород является углеродно-нейтральным топливом, что делает его на стадии потребления абсолютно экологичным. Существуют разные методы производства водорода, от которых зависит его чистота. Следовательно, водород можно классифицировать по степени воздействия конкретного производства на окружающую среду.

Водород обычно различают по цветам (Таблица 1), однако такое цветовое разделение не является единственным [2]. Например, некоторые эксперты относят водород, полученный от атомной электростанции, к «зелёному» водороду, а другие выделяют его в отдельную категорию как фиолетовый или розовый. Таким образом, пока ещё не существует единой системы цветовых кодов водорода, которой бы пользовались все страны мира.

*Таблица 1 – Классификация водорода по цвету при его производстве*

№ п/п	Цвет	Характеристика
1	Зелёный	Безуглеродный водород. Производится методом электролиза воды с использованием возобновляемых источников энергии.
2	Голубой	Низкоуглеродный водород. Производится методом паровой конверсии метана из природного газа или других ископаемых видов топлива. В процессе производства используется улавливание и хранение углерода, что позволяет значительно снизить уровень выбросов вредных веществ. Топливо, содержащее метан, вступает в реакцию с паром и образует водород и побочные продукты.
3	Бирюзовый	Низкоуглеродный водород. Производство водорода с помощью пиролиза метана. Полученный твёрдый углерод может быть захоронен или использован в промышленности.
4	Желтый	Низкоуглеродный водород. Водород производится методом электролиза воды. Источником энергии являются АЭС.
5	Серый	Высокоуглеродный водород. Производится методом паровой конверсии метана без использования улавливания и хранения углерода.

Выбросы углекислого газа приблизительно в 2 раза выше, чем при производстве голубого водорода.

Самый дешёвый и распространённый вид производства.

- 6 Коричневый (бурый) Высокоуглеродный водород.  
Производство водорода методом газификации бурого угля с образованием синтез-газа.

Несмотря на ограниченный опыт использования водородного топлива на судах, а также нахождение некоторых водородных технологий на стадии разработок (водородные двигатели, протонообменные мембраны с лучшими свойствами, проекты по производству чистого водорода и т.д.), имеется достаточный опыт использования водорода на наземном транспорте, который может послужить прочной основой для перехода отрасли водного транспорта на это экологичное топливо.

Такой вид альтернативного топлива, как аммиак ( $\text{NH}_3$ ), можно эффективно использовать в качестве носителя для транспортировки водорода в химически-связанном виде, поскольку соотношение азота и водорода по объёму составляет 1:3, а массовая ёмкость по водороду для этого носителя составляет 17,6 %.

Метан ( $\text{CH}_4$ ) является одним из самых распространённых и доступных газовых топлив. В качестве судового топлива метан чаще всего используется в сжиженном виде (сжиженный природный газ – СПГ), при сгорании практически не образуются выбросы серы, свинца и сажи. Кроме того, метан может использоваться в твердооксидных (SOFC) или протонно-керамических (PCFC) топливных элементах.

Метанол или метиловый спирт ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) в качестве топлива в смеси с бензином часто используется для повышения мощности двигателей. Метанол считается одним из перспективных альтернативных видов топлива для водного транспорта, возможность применения которого была подтверждена ИМО в ноябре 2020 года.

Этанол или этиловый спирт ( $C_2H_5OH$ ) используется в качестве топлива, преимущественно моторного. Этиловый спирт в качестве судового топлива может применяться как в чистом виде, так и в смеси с дизельным топливом.

Для уменьшения углеродного следа от выхлопных газов также используется биоэтанол – обычный этанол, полученный в процессе переработки растительного сырья, преимущественно сахарного тростника и кукурузы.

Пропан-бутановая смесь – один из видов СУГ, существует возможность применения его в качестве топлива в двигателях с искровым зажиганием и высокой степенью сжатия. Пропан-бутановая смесь в транспортной отрасли используется в качестве топлива для автомобильного транспорта.

Изобутиловый спирт или изобутанол ( $((CH_3)_2CHCH_2OH)$ ) может использоваться в качестве добавки к основному топливу в любых пропорциях, в топливных элементах и в качестве сырья при производстве водорода. Данный спирт не обладает коррозионными свойствами и не требует при перевозке дополнительной инфраструктуры и резервуаров для хранения. Для производства изобутанола может быть использовано растительное сырье.

### **Заключение**

Применение альтернативных видов низкоуглеродного топлива для водного транспорта имеет огромный потенциал для снижения выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ по сравнению с традиционным ископаемым топливом, а также для обеспечения более устойчивого будущего отрасли. Перспективными альтернативными видами топлива для судовой энергетики являются: водород, СПГ, метанол, этанол, аммиак, пропан-бутановая смесь, изобутанол. Чистый водород в отдалённой перспективе может рассматриваться как наиболее эффективное судовое топливо для достижения углеродной нейтральности при снижении его стоимости до 2,5-3 \$ за кг. Наиболее экономичными и экологичными судовыми энергетическими

установками являются установки на базе водородных топливных элементов, продуктами реакции которых являются вода и тепло.

Несмотря на наличие определённых трудностей, перспективы применения альтернативных видов топлива для водного транспорта очень оптимистичны. Ожидается, что по мере снижения стоимости и совершенствования технологий использование альтернативных видов топлива будет увеличиваться.

### Список литературы

1. Розов И.В., Спиренкова О.В., Титов С.В., Тушина А.С. Анализ влияния внедрения водородной энергетики на транспорте на снижение выбросов парниковых газов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2023. № 2. С. 164-169.

2. Розов И.В., Титов С.В. Возможности широкого применения водородных топливных элементов на водном транспорте // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2023. № 1. С. 113-119.

3. С. Гриффитс, Дж. Уратани. Низкоуглеродное судовое аммиачное топливо // Глобальная энергия. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 31-45.

4. Тушина А.С., Спиренкова О.В., Бучельников М.А., Рыкова Е.Н. Подходы к созданию методической основы для проведения единой балльно-рейтинговой оценки антропогенной нагруженности водных объектов урбанизированной территории // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2022. № 4. С. 86-90.

5. World Resources Institute : [сайт]. URL: <https://www.wri.org/> (дата обращения: 24.03.2024).

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ ПУНКТОМ С ПИ-РЕГУЛЯТОРОМ И ПИД- РЕГУЛЯТОРОМ В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ MATLAB/SIMULINK**

*Руди Дмитрий Юрьевич*

*Старший преподаватель кафедры электротехники и электрооборудования, Омский институт водного транспорта,*

РФ, г. Омск

E-mail: [dima\\_rudi@mail.ru](mailto:dima_rudi@mail.ru)

**Гоненко Татьяна Владимировна**

канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования, доцент,  
Омский институт водного транспорта,

РФ, г. Омск

E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)

## **STUDY OF AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR A HEATING SUBSTATION WITH A PI CONTROLLER AND A PID CONTROLLER IN THE MATLAB/SIMULINK SOFTWARE PRODUCT**

**Rudi Dmitry Yurievich**

Senior Lecturer, Department of Electrical Engineering and Electrical Equipment, Omsk

Institute of Water Transport,

Russia, Omsk

E-mail: [dima\\_rudi@mail.ru](mailto:dima_rudi@mail.ru)

**Gonenko Tatyana Vladimirovna**

Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering and  
Electrical Equipment, Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport,

Russia, Omsk

E-mail: [elektrotex@mail.ru](mailto:elektrotex@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлено исследование системы автоматизированного управления тепловым пунктом с ПИ-регулятором и ПИД-регулятором в программном продукте matlab/simulink.

**Annotation.** The article presents a study of an automated control system for a heating substation with a PI controller and a PID controller in the matlab/simulink software product.

**Ключевые слова:** Автоматизация, регулирование, регулятор

**Key words:** Automation, regulation, regulator

Водогрейные котлы предназначены для нагрева горячей воды: температура воды на входе в котёл 60°C, а на выходе максимум 110°C. Отличительная особенность водогрейных котлов - отсутствие барабана. Вода нагревается при циркуляции по пучкам труб.

За счет широких проходов между жаровыми трубами, большого водонаполнения и сквозного водяного пространства гидравлическое сопротивление на стороне водяного контура настолько мало, что передача тепла котловой воде осуществляется за счет естественной циркуляции под действием

сил тяжести; принудительная циркуляция посредством насоса котлового контура абсолютно не требуется.

Данный котел предназначен для нагрева воды, которая используется для горячего водоснабжения и отопления. Вода, идущая к потребителю, называется прямой, а возвращающая обратно от потребителя в котел - обратной. Вода используется химически очищенная, так как содержащиеся в природной воде растворимые газы (кислород и углекислота) разрушают металл котельного агрегата и трубопроводы. Также использование природной воды приводит к отложению накипи, которая вызывает перегрев металла вследствие ухудшения отвода тепла. Для восполнения неизбежных потерь воды, требуется вода для подпитки обратной воды. Питательная вода применяется химически очищенная. Нагрев воды происходит за счет тепла, выделяющегося при сжигании топлива. Вода в котел поступает с температурой 55 °С и нагревается до температуры 110°С.

Автоматизация котельных включает в себя автоматическое регулирование, дистанционное управление, технологическую защиту, теплотехнический контроль, технологические блокировки и сигнализации.

Дистанционное управление позволяет дежурному персоналу пускать и останавливать котел, а так же переключать и регулировать его механизмы на расстоянии, с пульта, где сосредоточены устройства управления.

В котлах используется автоматика Allen-Bradley SLC5 с интегрированной системой диагностики.

Контроллеры ведут непрерывный контроль процессов, протекающих в котельной, или же подключаются к объекту измерения обслуживающим персоналом или информационно-вычислительной машиной.

Технологические блокировки выполняют в заданной последовательности ряд операций при пусках и остановках механизмов котельной установки, а так же в случаях срабатывания технологической защиты. Блокировки исключают неправильные операции при обслуживании котельной установки, обеспечивают



отключение в необходимой последовательности оборудования при возникновении аварии. Устройства технологической сигнализации информируют дежурный персонал о состоянии оборудования и о приближении параметров к аварийным значениям. Применяются звуковая и световая сигнализации [1].

Модернизация существующих котельных осуществляется путем внедрения полномасштабных интегрированных АСУ ТП взамен устаревших систем, а также внедрение современного технологического оборудования, позволяющего максимально использовать возможности систем управления и тем самым добиться качественно нового уровня технологии. По сравнительным оценкам такой подход экономически оправдан и по объему затрат на внедрение, и по показателям эффективности. Кроме того, появляются возможности реализовывать широкий круг экологических мероприятий и повысить общую культуру производства.

Оценку правильности выбора структуры и параметров спроектированной линейной системы можно проводить сравнением вычисленных показателей качества и точности процессов регулирования, полученных аналитическими или автоматизированными методами с аналогичными данными технических условий. Если определенные показатели качества полностью удовлетворяют заданным, то улучшение показателей качества, как правило, приводит к снижению точности системы. Поэтому при проектировании приходится прибегать к компромиссным решениям, что намного увеличивает затраты труда проектировщика при исследовании системы.

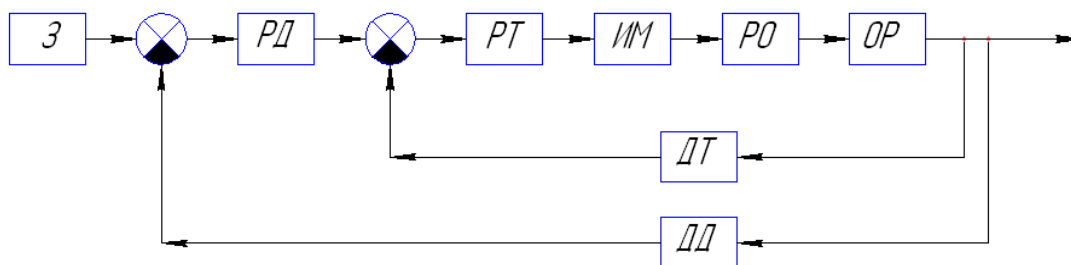
Благодаря системе MATLAB и пакета Simulink труд проектировщика значительно снижается, так как эта система позволяет производить синтез и анализ проектируемых систем, и получать прямые показатели качества регулирования [2].

Важнейшей характеристикой котельной являются параметры теплоносителя на её выходе. Для поддержания необходимой температуры воды на выходе котла осуществляется стабилизация управляемой величины

(температуры). Для анализа процесса управления температурой воспользуемся методами теории автоматического управления.

При построении математической модели исследуемой системы используется структурный метод. В соответствии со структурным методом на первом этапе построения модели исходная принципиальная схема системы заменяется упрощенной функциональной схемой. При составлении функциональной схемы исходная система разбивается на функциональные элементы, каждый из которых в конечном итоге может быть представлен типовым структурным звеном.

На основе структурной схемы теплового пункта составлена структурно-функциональная схема контура регулирования АСР ТП. Схема контура регулирования температуры представлена на рисунке 1.



*З – задатчик; РД - регулятор давления; РТ - регулятор температуры; ИМ – исполнительный механизм; РО - регулирующий орган (насос); ОР - объект регулирования; ДТ - датчик температуры; ДД - датчик давления.*

*Рисунок 1 - Схема структурно-функциональная контура регулирования АСР ТП*

Для анализа САУ процесса производства ТП, составим алгоритмическую схему на рисунке 2.

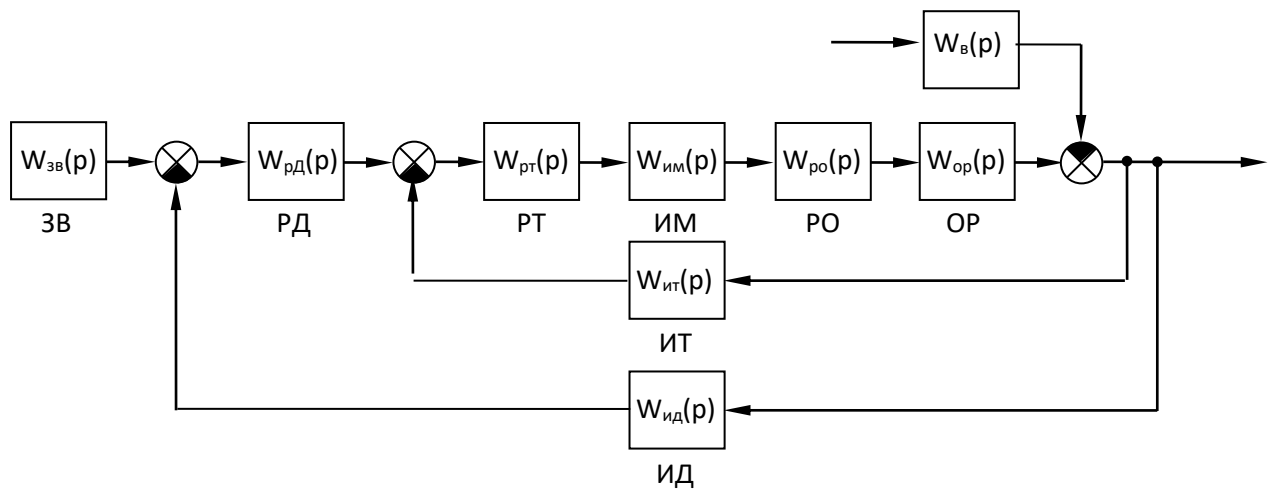


Рисунок 2 - Алгоритмическая схема системы регулирования контура

Производим описание функциональных элементов передаточными функциями. Первичный измерительный преобразователь давления описывается апериодическим звеном с передаточной функцией:

$$W_{ид} = \frac{k_{ид}}{T_d p + 1}. \quad (1)$$

Первичный измерительный преобразователь температуры описывается апериодическим звеном:

$$W_{ит} = \frac{k_{ит}}{T_T p + 1}. \quad (2)$$

Задающий элемент описывается пропорциональным звеном с передаточной функцией:

$$W_з(p) = k_з. \quad (3)$$

Элементы сравнения описываются пропорциональными звеньями с передаточными функциями:

$$W_{эст} = W_{эсд} = 1. \quad (4)$$

Регулятор давления является П – регулятор:

$$W_{рд} = k_{рд}. \quad (5)$$

Регулятор температуры является П – регулятор:

$$W_{рТ} = k_{рТ} \quad (6)$$

После модернизации ПИ – регулятор и ПИД – регулятор:

$$W_{рД} = k_{рД} \left( 1 + \frac{1}{T_{ид}p} \right); \quad (7)$$

$$W_{рТ} = k_{рТ} \left( 1 + \frac{1}{T_{ит}p} \right). \quad (8)$$

Исполнительный механизм описывается интегрирующим звеном с передаточной функцией:

$$W_{им} = \frac{k_{им}}{T_{им}p}. \quad (9)$$

Рабочий орган описывается апериодическим звеном 1-го порядка:

$$W_{ро} = \frac{k_{ро}}{p_{ро} + 1}. \quad (10)$$

Систему регулирования представим в виде структурной схемы. Система состоит из регулирующего органа, исполнительного механизма, объекта управления и датчика, включенного в обратную связь.

Составим САР температуры в программе Simulink без корректирующего звена:

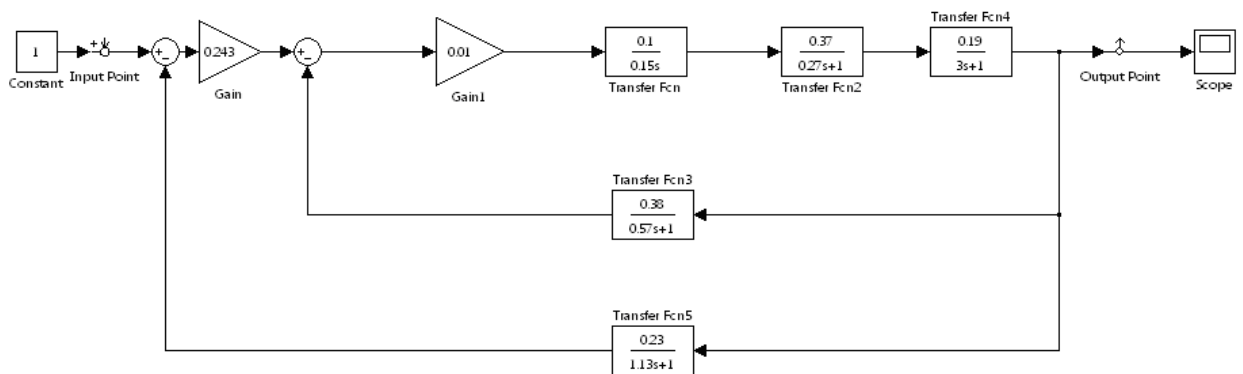


Рисунок 3 - Модель системы автоматического регулирования

Проверяем, выполняются ли требования заданные для данной системы.

Для этого строим переходную характеристику на рисунке 4:

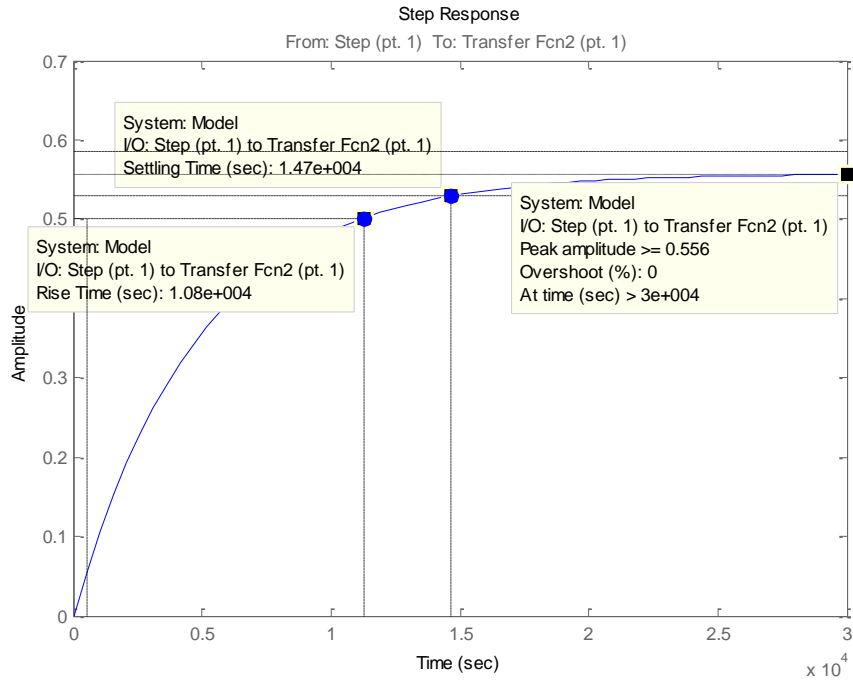


Рисунок 4 - Переходная характеристика

- время нарастания переходного процесса (Rise time) =  $1.08 \cdot 10^4$
- время регулирования (Setting time) =  $1.47 \cdot 10^4$  с
- максимальное перерегулирование (Overschoot) = 0%

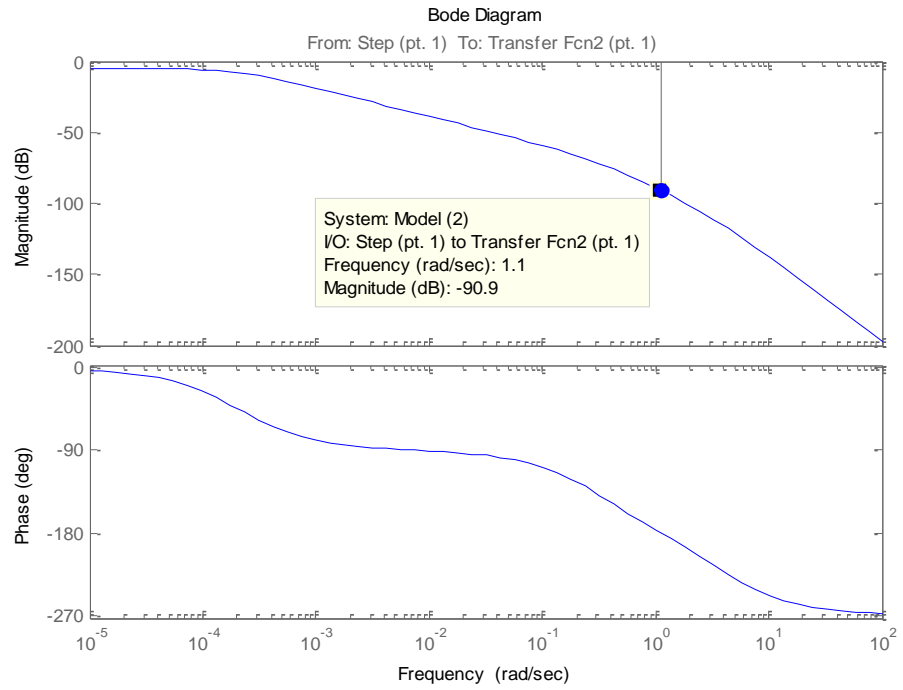


Рисунок 5 - ЛАХ и ЛФХ разомкнутой системы

Запас устойчивости по амплитуде  $\Delta L = 90,9$  дБ

Запас устойчивости по фазе  $\Delta \varphi = \infty$

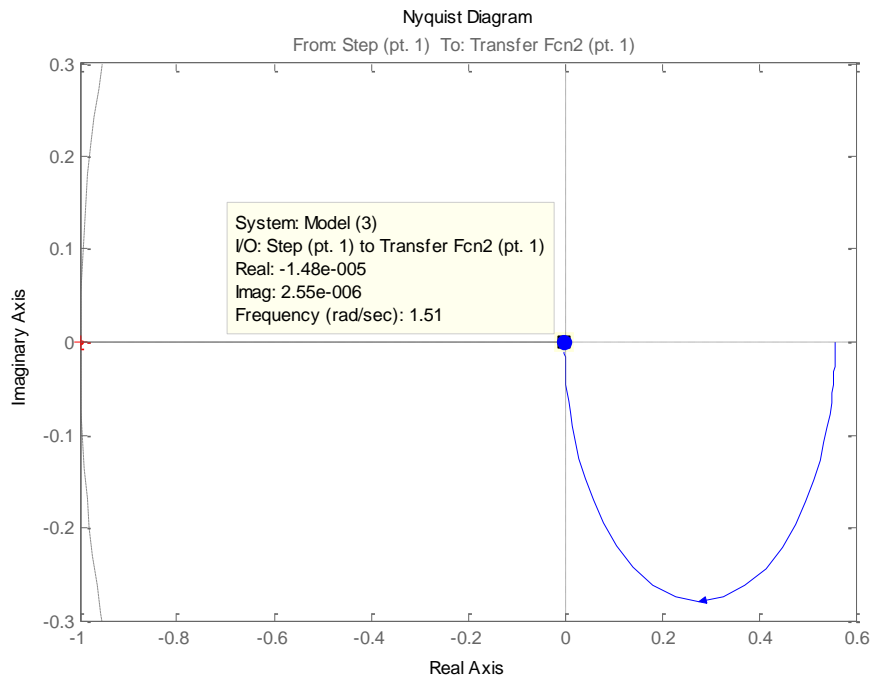


Рисунок 6 - АФЧХ разомкнутой системы

Данная система не удовлетворяет требованиям к автоматизированной системе управления.

Необходимо подобрать автоматический регулятор и его настройки, гарантирующий требуемое качество регулирования.

В любой АСР управляющее воздействие на объект регулирования формируется автоматическим регулятором в соответствии с принятым алгоритмом регулирования и требуемым качеством АСР.

Необходимым условием надежной устойчивой работы АСР является правильный выбор типа регулятора и его настроек, гарантирующий требуемое качество регулирования.

Существует множество методик выбора регулятора. Воспользуемся методикой, основанной на анализе вида передаточной функции объекта регулирования.

В зависимости от свойств объектов управления, определяемых его передаточной функцией и параметрами, и предполагаемого вида переходного процесса выбирается тип и настройка линейных регуляторов.

Расчет системы автоматизированного управления теплового пункта с ПИ-регулятором.

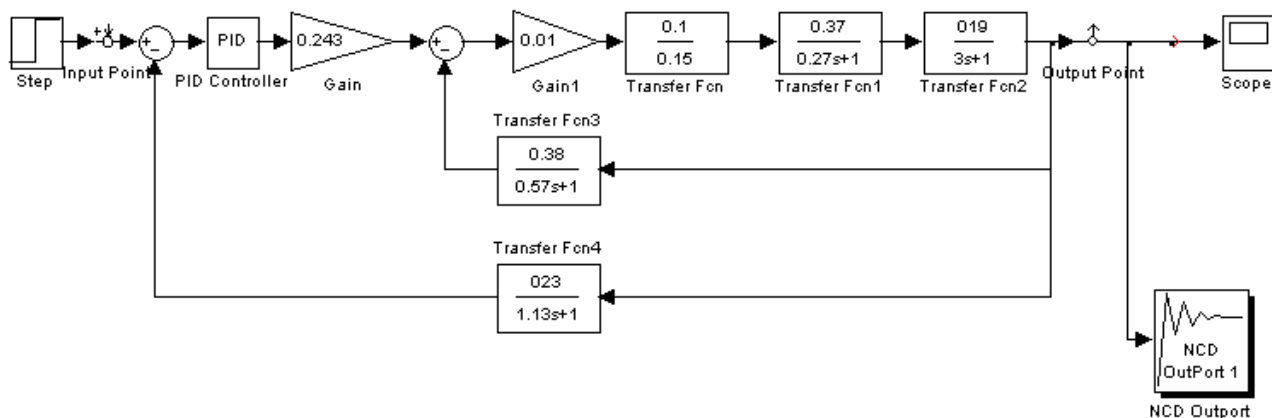


Рисунок 7 - Модель системы с ПИ-регулятором

Постановка задачи оптимизации в данном случае такова: при заданных структуре объекта управления и неопределенностях его параметров необходимо найти значения коэффициентов  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  регулятора, при которых в представленной замкнутой структуре переходный процесс будет иметь оптимальные значения, а именно время переходного процесса, запасы устойчивости по фазе и амплитуде, и т.п.

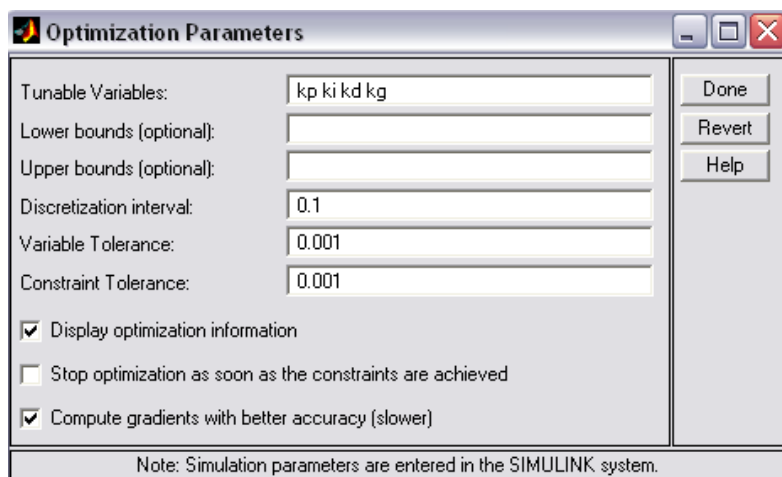


Рисунок 8 - Окно задания настроек параметров

Коэффициенты  $K_i$  и  $K_d$  устанавливаются равными нулю, а коэффициент  $K_p$  увеличивается до тех пор, пока система не потеряет устойчивость.

Для того чтобы увидеть на экране монитора момент неустойчивости системы, в её структуру необходимо ввести осциллоскоп, как показано на рисунке 10. Значение  $K_p$  необходимо вводить в командной строке MATLAB.



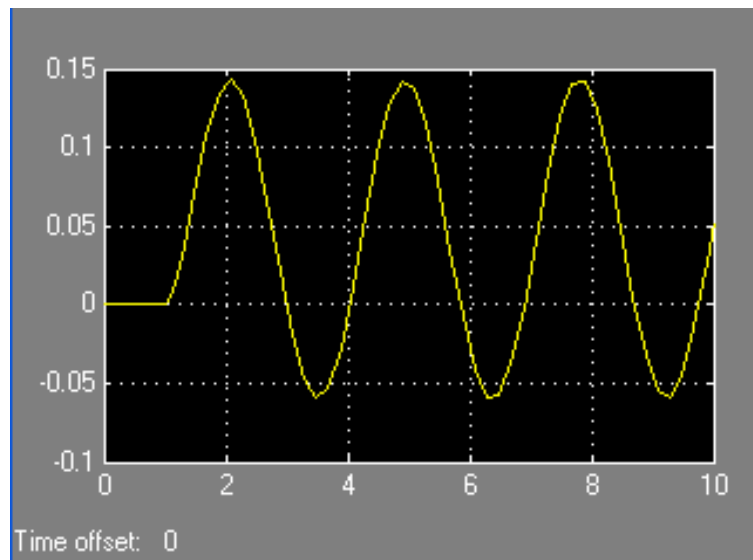


Рисунок 9 - График установившихся колебаний выходной координаты системы

Запустим процесс оптимизации, нажав кнопку Start.

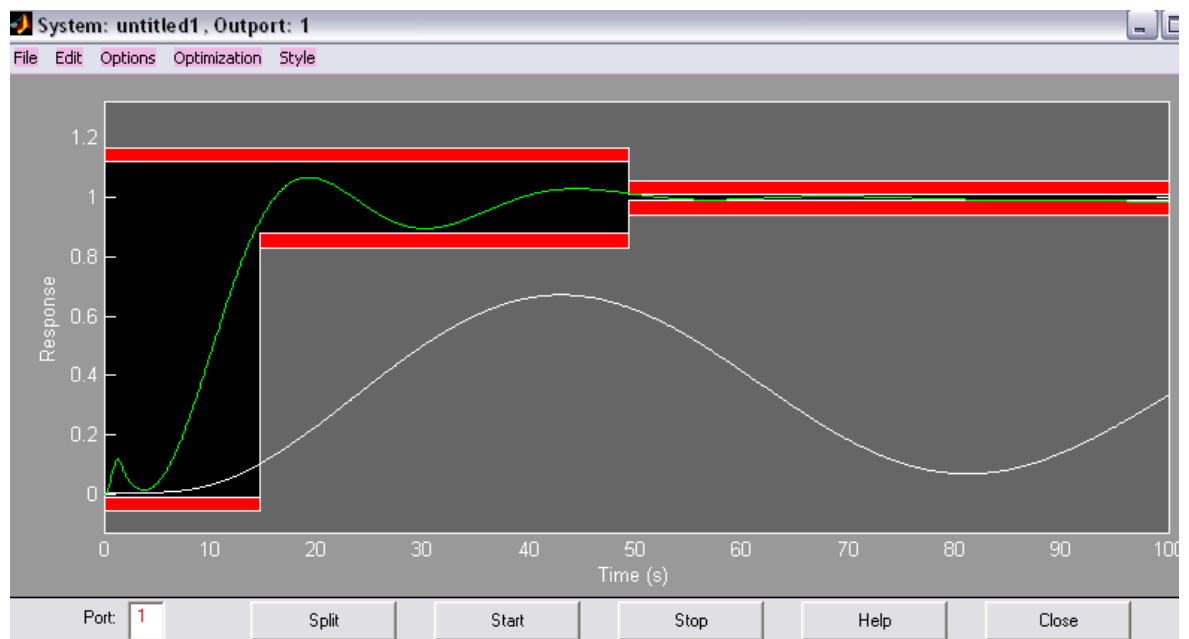


Рисунок 10 - Иллюстрация процесса оптимизации

Проверяем, выполняются ли требования заданные для данной системы. Для этого строим переходную характеристику.

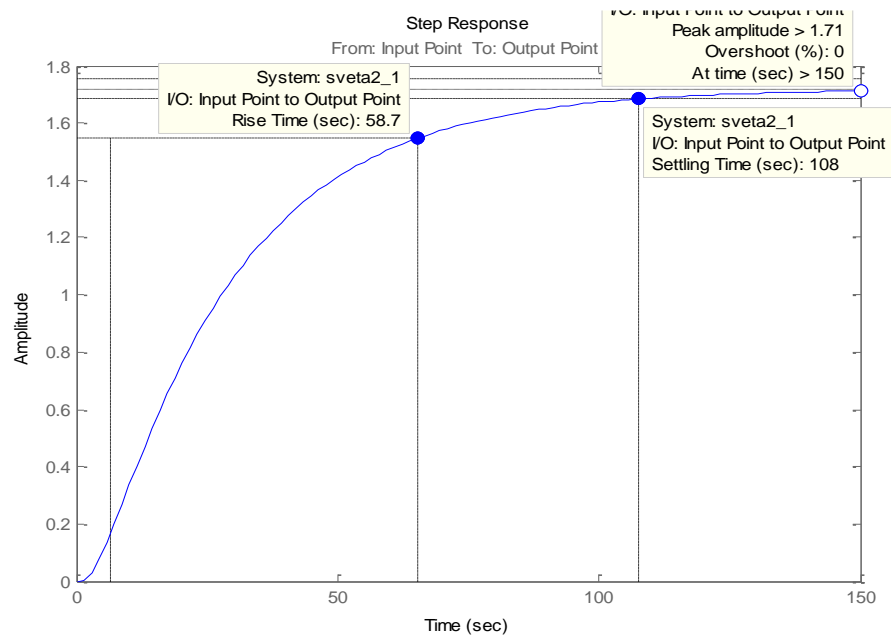


Рисунок 11 - Переходная характеристика модели

- время нарастания переходного процесса (Rise time) = 58,7с
- время регулирования (Setting time) = 108 с
- максимальное перерегулирование (Overshoot) = 0%

Для разомкнутой системы построим ЛАХ и ЛФХ :

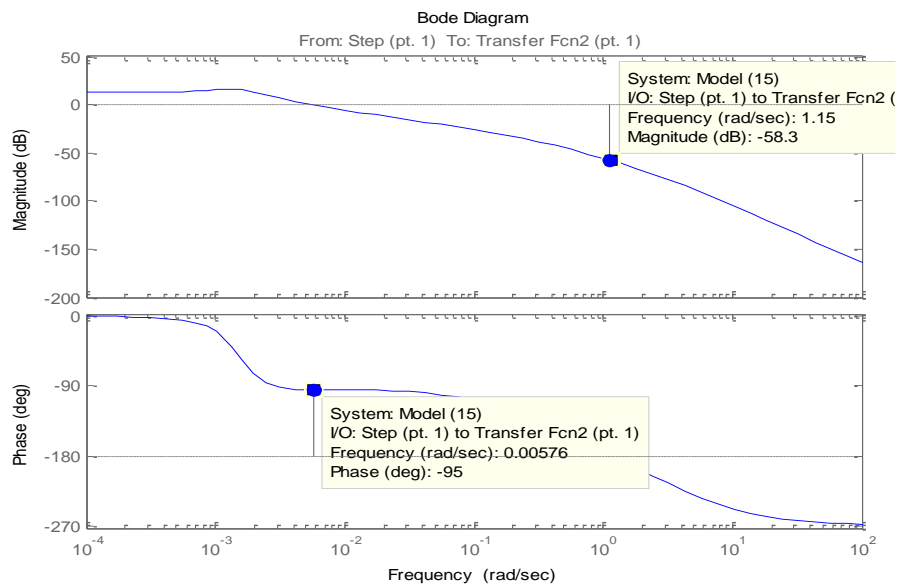


Рисунок 12 - ЛАХ и ЛФХ разомкнутой системы

Запас устойчивости по амплитуде  $\Delta L = 58,3$  дБ

Запас устойчивости по фазе  $\Delta\varphi = 95$  град

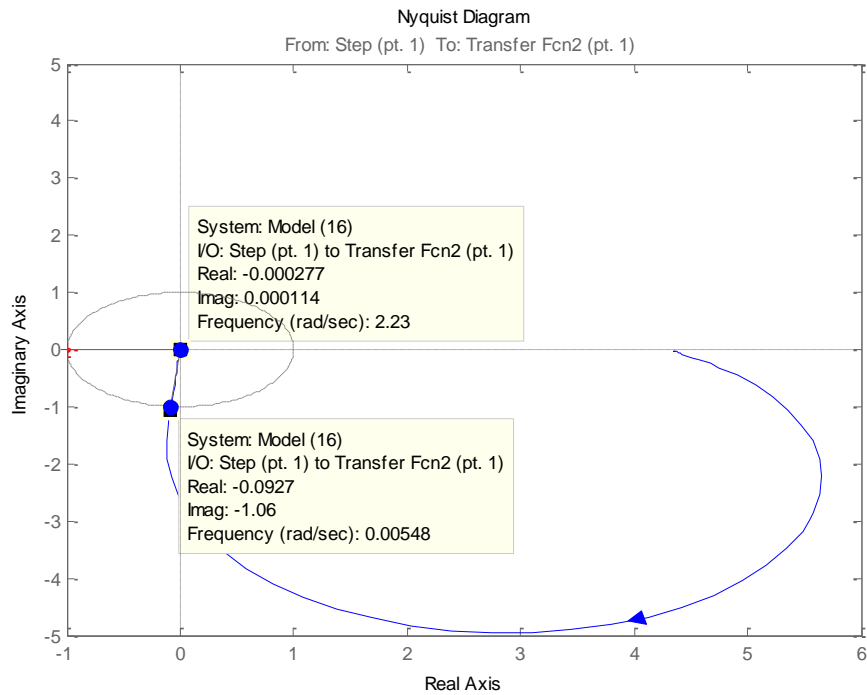


Рисунок 13 - АФЧХ разомкнутой системы

Расчет системы автоматизированного управления теплового пункта с ПИД-регулятором.

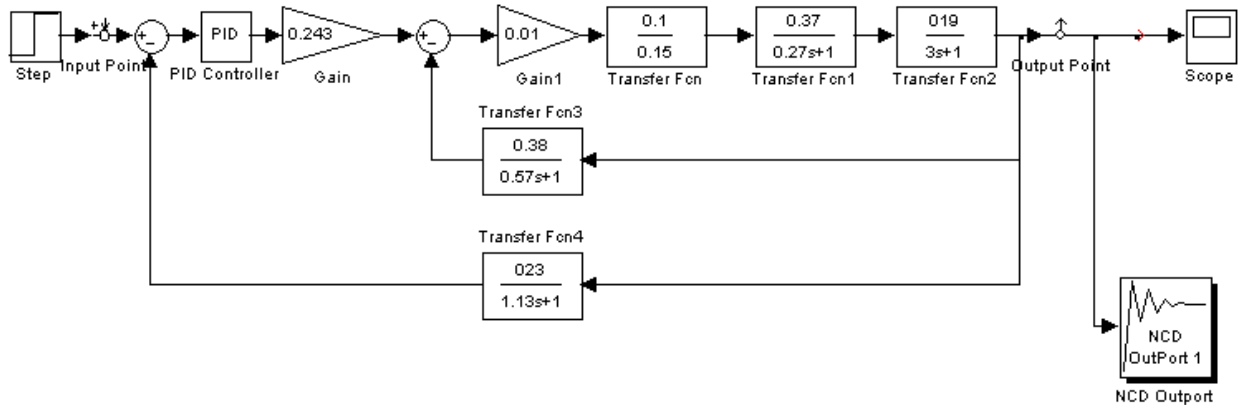


Рисунок 14 - Модель системы

Проверяем выполняются ли требования заданные для данной системы. Для этого строим переходную характеристику.

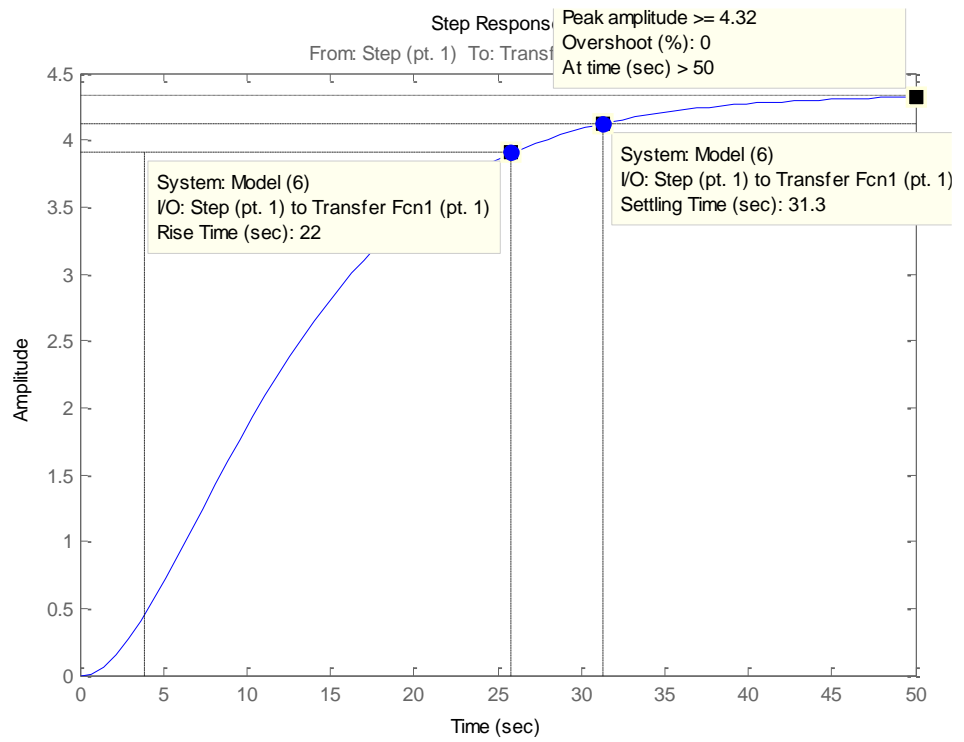


Рисунок 15 - Переходная характеристика

- время нарастания переходного процесса (Rise time) = 22 с
- время регулирования (Setting time) = 31,3 с
- максимальное перерегулирование (Overshoot) = 0%

Для разомкнутой системы построим ЛАХ и ЛФХ:

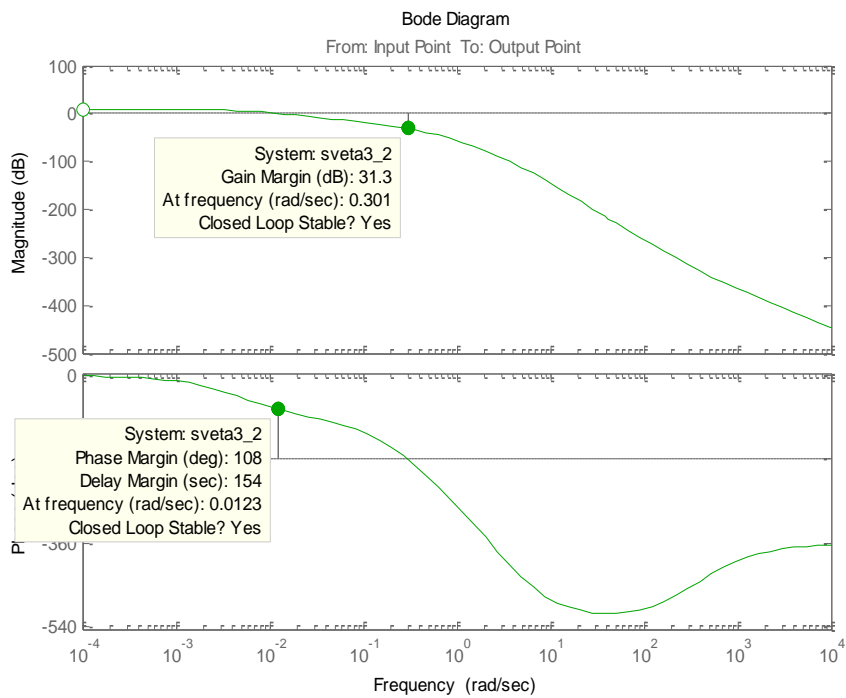


Рисунок 16 - ЛАХ и ЛФХ разомкнутой системы

Запас устойчивости по амплитуде  $\Delta L = 31.3$  дБ

Запас устойчивости по фазе  $\Delta \varphi = 108$  град

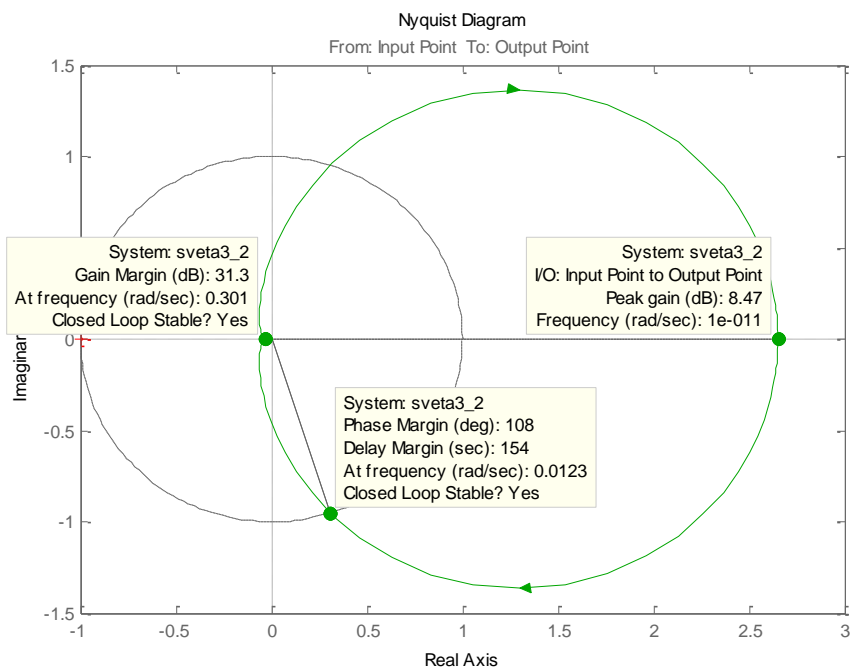


Рисунок 17 - АФЧХ разомкнутой системы

Для полной определенности системы в рабочей области Matlab смотрим значения коэффициентов  $K_p, K_i, K_d$ :  $K_p=26,9$ ;  $K_i=0,3915$ ;  $k_d=59,3$

Таблица 1 - Сводная таблица результатов

Показатели качества регулирования	Перерегулирование $\sigma, \%$	Время регулирования (Setting time), с	Время нарастания (Rise time), с	Запас устойчивости по амплитуде $\Delta L$ , дБ	Запас устойчивости по фазе $\Delta \varphi$ , град
Требование	Не более 10	Не более 50	Не более 25	Не менее 10	от 30 до 80
Показания до регулятора	0	$1,47 \cdot 10^4$	$1,08 \cdot 10^4$	90,9	$\infty$
ПИ-регулятор	0	58,7	108	58,3	95
ПИД-	0	31,3	22	31,3	108

регулятор					
-----------	--	--	--	--	--

В данной статье выполнен расчет системы автоматизированного управления тепловым пунктом с ПИ-регулятором и ПИД-регулятором. По анализу сводной таблицы и требованиям технического задания можно сказать, что ввод корректирующего звена (ПИД-регулятора) значительно улучшил динамические характеристики (уменьшилось время регулирования, появились необходимые запасы устойчивости), и система стала удовлетворять предъявленным к ней требованиям.

Исследование систем автоматического регулирования с помощью компьютерных программ, значительно упрощает работу, позволяет быстро и точно найти необходимые значения коэффициентов, для обеспечения необходимых динамических характеристик.

Автоматизация котельной позволяет получать полную и достоверную информацию о протекании технологического процесса, осуществлять полный его контроль.

### Список литературы

1. Ахметов, Р. Б. Основы регулирования топочных процессов / Р.Б. Ахметов – М: Энергия, 1977г. – 472 с.
2. Лазарев, Ю. В. Моделирование процессов и систем в MATLAB: учебный курс / Ю. В. Лазарев, - СПб: Питер, 2005 – 231с.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУДОВОГО ТОПЛИВА И СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ

*Рябинин Кирилл Викторович*

*Омский институт водного транспорта, ассистент, кафедры «Специальных технических дисциплин», РФ, г. Омск  
E-mail: rkv09@mail.ru*

## ENHANCING MARINE FUEL EFFICIENCY AND EMISSIONS REDUCTION THROUGH MAGNETIC TREATMENT

*Ryabinin Kirill Viktorovich*

*Omsk Institute of Water Transport, Assistant, Department of "Special Technical Disciplines",  
Russia, Omsk  
e-mail: rkv09@mail.ru*

**Аннотация.** Морская и речная отрасль стремится сократить выбросы и повысить эффективность использования топлива. Магнитная обработка судового топлива является многообещающей за счет повышения эффективности сгорания за счет воздействия магнитных полей. Несмотря на интерес, понимание его механизмов остается неполным. В этой обзорной статье обобщена существующая литература, исследованы теоретические основы, оцениваются методы и потенциал эффективности сокращения выбросов.

**Annotation.** The marine and river industry is committed to reducing emissions and improving fuel efficiency. Magnetic treatment of marine fuel is promising due to increased combustion efficiency due to the effects of magnetic fields. Despite the interest, the understanding of its mechanisms remains incomplete. This review article summarizes the existing literature, examines the theoretical foundations, and evaluates methods and the potential for effective emission reduction.

**Ключевые слова:** Магнитная обработка; судовое топливо; эффективность; сокращение выбросов; оптимизация процесса сгорания.

**Keywords:** *Magnetic treatment; marine fuel; efficiency; emissions reduction; combustion optimization.*

### Введение

Морской и речной сектор является краеугольным камнем мировой торговли и транспорта, но его зависимость от ископаемого топлива создает значительные экологические проблемы. В последние годы активизировались усилия по сокращению выбросов парниковых газов и повышению эффективности использования топлива, что обусловлено как нормативными требованиями, так и отраслевыми инициативами. Магнитная обработка судового топлива стала потенциальным решением для повышения эффективности сгорания и снижения выбросов. В данной обзорной статье представлен всесторонний анализ применения магнитной обработки в морском

и речном контексте с целью выяснения ее потенциальных преимуществ и проблем.

### **Теоретические основы магнитной обработки:**

Теоретическая основа магнитной обработки заключается в ее способности влиять на молекулярную структуру молекул топлива посредством воздействия магнитных полей. Были предложены различные гипотезы, объясняющие механизмы, с помощью которых магнитная обработка повышает эффективность горения, включая выравнивание молекул топлива, уменьшение молекулярных кластеров и изменение химических связей. Понимание этих теоретических основ имеет решающее значение для интерпретации результатов экспериментов и оптимизации применения магнитной обработки в судовых топливных системах.

### **Экспериментальные методики:**

Экспериментальные исследования, оценивающие эффективность магнитной обработки, обычно используют комбинацию лабораторных экспериментов, полевых испытаний и компьютерного моделирования. Лабораторные эксперименты заключаются в воздействии на образцы судового топлива магнитных полей различной силы и конфигурации с последующим анализом свойств топлива и характеристик горения. Полевые испытания на реальных морских и речных судах позволяют получить реальные данные о расходе топлива, производительности двигателя и характеристиках выбросов до и после магнитной обработки. Компьютерное моделирование дополняет экспериментальные результаты, предоставляя представление о механизмах, лежащих в основе магнитной обработки, и оптимизируя параметры магнитного поля для максимальной эффективности.

### **Экспериментальные результаты:**



Экспериментальные исследования продемонстрировали многообещающие результаты в отношении влияния магнитной обработки на эффективность использования топлива на судах и сокращение выбросов. Было замечено, что показатели расхода топлива снижаются после магнитной обработки, что приводит к экономии топлива и снижению эксплуатационных расходов для морских операторов. Кроме того, сообщалось о сокращении выбросов оксидов азота (NO<sub>x</sub>), оксидов серы (SO<sub>x</sub>) и твердых частиц, что способствовало улучшению качества воздуха и экологической устойчивости морских перевозок.

### **Практические последствия и будущие направления:**

Практическое внедрение технологии магнитной обработки в морской и речной отрасли сталкивается с рядом проблем, включая экономическую эффективность, масштабируемость и соответствие нормативным требованиям. Тем не менее, текущие исследования и разработки направлены на решение этих проблем и оптимизация характеристик систем магнитной обработки для судового топлива. Будущие направления исследований включают дальнейшее изучение основных механизмов магнитной обработки, оптимизацию параметров магнитного поля и интеграцию технологии магнитной обработки в существующую инфраструктуру судового топлива.

### **Заключение**

В заключение, магнитная обработка является многообещающей технологией для повышения эффективности использования судового топлива и сокращения выбросов в морской и речной отрасли. Благодаря всестороннему обзору эта статья дала представление о теоретических основах, экспериментальных методологиях и практических последствиях магнитной обработки. Несмотря на то, что проблемы остаются, продолжающиеся исследования и разработки могут раскрыть все преимущества магнитной обработки для устойчивого морского транспорта.

## Список литературы

1. В.Ю. Каминский, В.Г. Мурамович, П.Ф. Анисимов Применение молекулярных модификаторов топлива на транспорте, 2016 – С.46-49
2. Н.А. Пивоварова, А.Ф. Дорохов, В.В. Шахов, Г.В. Власова, Ю.Ш. Байрамова. Исследование влияния магнитной обработки топлива на работу судового двигателя // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2020. № 4. С. 61–68. DOI: 10.24143/2073-1574-2020-4-61-68.
3. В.В. Мурамович, В.Ю. Каминский, С.Н. Турусов Экологический эффект молекулярной деструкции отработавших газов двигателей внутреннего сгорания // Морские интеллектуальные технологии №1 том 1, 2021 – С.31-35

## ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ

*Сироткин Артем Александрович*

*канд. экон. наук, доцент кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»,  
доцент, филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде,  
РФ, г. Нижний Новгород  
E-mail: arsirotkin@rambler.ru*

## PROGRESSIVE SOLUTIONS FOR LOADING CONTAINERS

*Sirotkin Artem Aleksandrovich*

*Candidate of Economic Sciences, Docent, associate professor of the Department «Railway Transport Techniques and Technologies», The Branch of the Samara State Transport University in Nizhny Novgorod, Russia, Nizhny Novgorod  
E-mail: arsirotkin@rambler.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности автоматизированных и роботизированных решений для загрузки контейнеров. Представлены примеры таких решений: LoadPlate, решения от компании SmartTEH и SECON, SIMPLY., Acculoader™, FulFiller® С, модульные решения FulFiller®, Rocky Dual.

**Annotation.** The features of automated and robotic solutions for loading containers are considered. Examples of such solutions are presented: LoadPlate, solutions from SmartTEH and SECON, SIMPLY., Acculoader™, FulFiller® С, FulFiller® modular solutions, Rocky Dual.

**Ключевые слова:** груз; загрузка; контейнер; система.

**Keywords:** cargo; loading; container; system.

Загрузка контейнеров играет решающую роль в логистике и грузовой работе. Здесь очень важно обеспечить эффективность: максимальное использование грузового пространства, предотвращение потерь и повреждений груза при его переходе в грузовое пространство, отсутствие (минимизация) риска повреждения контейнера при загрузке [1].

Относительно прогрессивными решениями для загрузки контейнеров в настоящее время являются автоматизированные системы. Эти системы обычно предполагают использование конвейерных лент, подъемных столов или других механических устройств, помогающих в процессе загрузки.

Например, в качестве такого решения можно отметить LoadPlate. LoadPlate: может загрузить 30 тонн груза в 40-футовый контейнер за 5 минут; особенно подходит для загрузки сложных грузов, которые, как правило, трудно укладываются в контейнеры, могут быть легко повреждены или требуют специальных средств транспортировки, таких как контейнеры с открытым верхом или плоские стеллажи; при загрузке длинномерных грузов или специальных грузов может увеличить общую грузоподъемность на 33% по сравнению с традиционной загрузкой [3].

Автоматизированную систему для загрузки контейнеров предлагает и компания SmartTEH (рис. 1).



*Рисунок 1 - Автоматизированная машина для загрузки контейнеров от компании SmartTEH [7]*

Дело в том, что автоматизированное погрузочное оборудование очень популярно на деревообрабатывающих предприятиях, где производимую продукцию необходимо загружать в контейнеры. Большая часть производимой продукции на этих предприятиях имеет длину 3 метра или даже больше и укладывается в пакеты. Благодаря решению от компания SmartTEH контейнер заполняется за 8 минут, при этом отсутствует повреждение продукта. Практика, показала, что это решение подходит для загрузки контейнеров транспортными пакетами (с высококачественными продуктами) длиной даже в 11 метров [7].

Еще один пример автоматизированного решения для загрузки контейнеров – система SIMPLY.: легко справляется (благодаря грузоподъемности более 30 тонн) с тяжелыми и крупногабаритными грузами, обеспечивая загрузку контейнеров даже для самых требовательных отправок; уделяет приоритетное внимание безопасности благодаря таким элементам, как датчики безопасности, кнопки аварийной остановки и усовершенствованные механизмы крепления груза; имеет компактную конструкцию, что позволяет максимально эффективно использовать пространство на предприятии или на грузовом дворе [8].

Ассортимент SIMPLY. охватывает три типа контейнеров (табл. 1)

*Таблица 1 – Варианты SIMPLY. для различных контейнеров [8]*

Параметр	Варианты SIMPLY.		
	SIMPLY. 20	SIMPLY. 40	SIMPLY. 45
Вес нетто	5,6 тонн	9,2 тонн	9,7 тонн
Общая длина	7400 мм	13000 мм	14800 мм

Общая ширина	Около 2600 мм.
Общая высота	Около 1400 мм.
Максимально допустимая нагрузка	Около 30 тонн
Мощность двигателя	1,5 кВт
Подключение сжатого воздуха	6-8 бар

---

Электрическое соединение	400 вольт, 16 ампер
--------------------------	---------------------

---

Максимальная траектория крена	Около	Около	Около
	5040 мм.	12100 мм.	13600 мм.

---

Время / маршрут	Около 2 мин.	Около 4 мин.
-----------------	--------------	--------------

---

К автоматизированным решениям для загрузки контейнеров относится также система Acculoader™ (рис. 2).



Рисунок 2 - Acculoader™ [2]

Решение Acculoader™ способно всего за 10 минут загрузить контейнер длиной от 20 до 40 футов, предназначено для металлолома (стали) тяжелой плавки марки 1 и 2, загружает продукцию с максимальной грузоподъемностью и оснащено встроенной весовой системой, позволяющей точно определять вес

груженого контейнера. Acculoader™ может обрабатывать широкую номенклатуру сыпучих грузов: зерно, мусор, стальной лом, пиломатериалы и другое. При этом благодаря конструкции с перегородками образуется очень мало пыли и отсутствуют потери материала при загрузке. Площадь, занимаемая Acculoader™ – 41 дюйм [2].

Кроме этого, существует система FulFiller® C (рис. 3), обеспечивающая высокоскоростную загрузку сыпучих продуктов в контейнеры ISO.



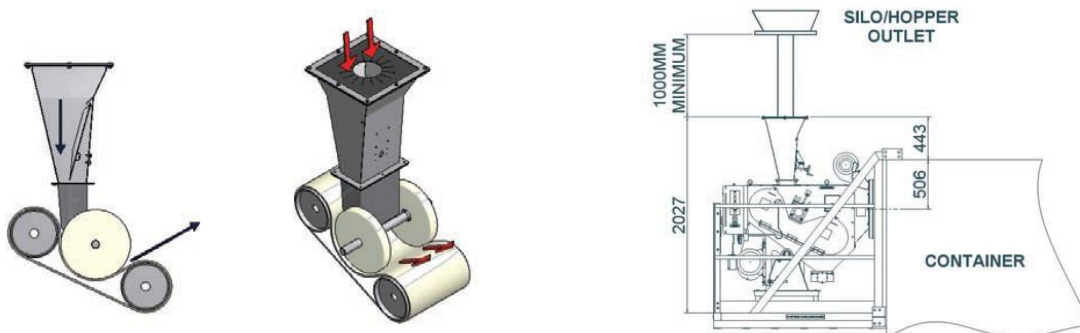
Рисунок 3 - Система FulFiller® C [9]

Ниже (табл. 2) представлена информация о принципе работы и основных параметрах FulFiller® C.

Таблица 2 – Принцип работы и основные параметры FulFiller® C [9]

Принцип работы метателя

Значения ключевых параметров



В FulFiller® C используется Указанные размеры необходимы для метательная лента, опирающаяся на 2 обеспечения эффективной работы

ролика. Минимальное разрушение FulFiller® С. Например, высота над выбрасываемого материала делает впускным отверстием необходима для FulFiller® С оптимальным для работы обеспечения заявленной скорости с любыми гранулами. загрузки.

Также в линейке FulFiller® предлагаются три модульных решения (табл. 3).

Таблица 3 – Варианты модульных решений FulFiller® [9]

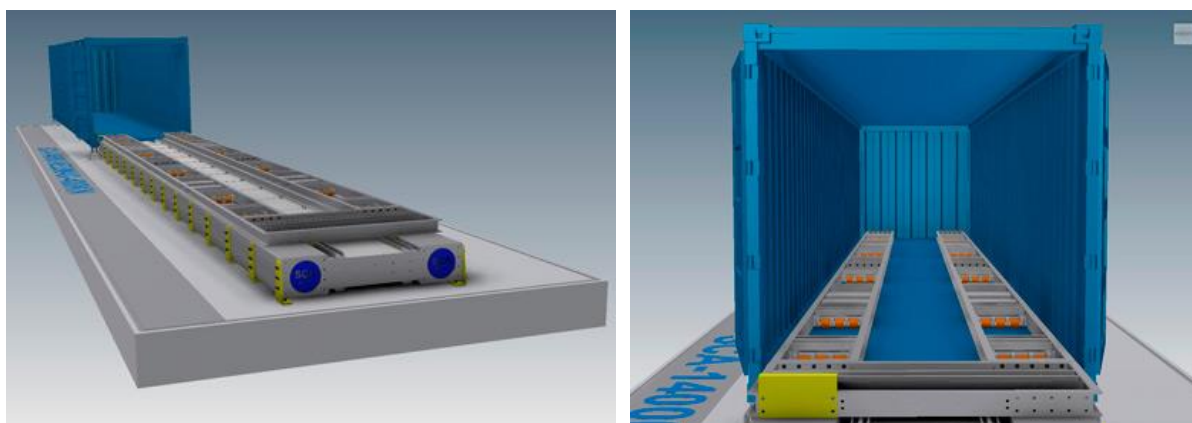
Название модульного решения	Характеристика модульного решения
FulFiller® MFF	Метатель в сборе на раме вилочного погрузчика. Он может быть прикреплен к концу контейнера для наполнения еще до того, как контейнер будет перемещен под силос или загрузочный бункер. Рама крепится к стандартным выступам контейнера и гарантирует, что метатель находится в оптимальном положении для погрузки.
FulFiller® DMF	Метатель на специальной мобильной раме (платформе), имеющей мобильную опорную конструкцию на колесах. Платформа перемещается под необходимый силос и подсоединяется к желобу для сброса, прежде чем контейнер возвращается в исходное положение и вкладыш подсоединяется к выпускному отверстию метателя. Подходит для работы с несколькими бункерами или там, где нет вилочного погрузчика.
FulFiller® CFF	Метатель на стационарной платформе (несъемной раме заказчика и с несущей конструкцией по индивидуальному заказу) с постоянным подключением к силосу и источнику

питания. Прицеп-контейнеровоз поворачивается к метателю, подключается и загружается. Контейнер переворачивается в исходное положение, а положение выхода метателя регулируется гидравлическим подъемником и поворотным столом до подсоединения вкладыша к выходу метателя.

При этом ленточный метатель разгоняет материал с высокой скоростью при изгибе на 90° и аккуратно транспортирует материал в контейнер [9].

Вместе с тем, на рынке представлены системы загрузки и выгрузки контейнеров ISO от компании SECON:

1) Автоматическая система фронтальной загрузки контейнеров Neumax 14000 (рис. 4).



*Рисунок 4 - Neumax 14000 [5]*

Система Neumax 14000 подходит для всех видов грузов, для 20- и 40-дюймовых контейнеров. С помощью этой системы все грузы можно транспортировать в стандартные контейнеры, избегая контейнеров типа «open top». Системой Neumax 14000 можно управлять с уровня земли или с высоты шасси в соответствии с желаемыми процедурами загрузки [5].

2) Автоматическая система наполнения контейнеров. Время погрузки/разгрузки на 13,5 метров – 12 минут. Эта система работает с грузом весом до 45 тонн с возможностью расширения до 75 тонн. Контейнер не



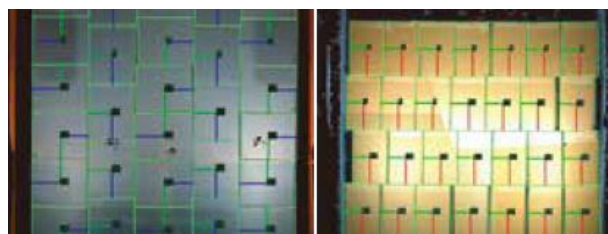
требует модификации. Процесс загрузки осуществляется автоматически через заднюю часть контейнера. Для подготовки товара к загрузке в контейнер, который перемещается вместе с грузом, требуется деревянная опорная рама [4].

Кроме этого, некоторые решения для загрузки контейнеров основаны на робототехнике.

Например, робот Rocky Dual для бесперебойной загрузки и разгрузки контейнеров. Этот робот получает коробку с гибкого роликового конвейера или с телескопического ленточного конвейера [6].

Предлагаем ознакомиться с особенностями Rocky Dual (табл. 4).

**Таблица 4** – Основные характеристики Rocky Dual [6]



Мобильная база использует алгоритм SLAM для получения 3D-изображения окружения на 360°, обеспечивая точную локализацию и навигацию без QR-кодов. Робот гибко адаптируется к сложным динамическим сценариям.

Алгоритмы глубокого обучения и визуального анализа поддерживают распознавание неизвестных типов коробок без использования моделей и, таким образом, упрощают развертывание роботизированной системы.



Благодаря полному циклу алгоритмам планирования движения, координация двух роборуков

и Специальная присоска позволяет роботу обрабатывать коробки на верхнем слое, подбирая их сверху или

обеспечивает эффективное спереды (с дополнительной нижней преодоление препятствий в опорой). Присоска также ограниченном пространстве и поддерживает режим многократного максимизирует производительность. подбора для большей эффективности.

Таким образом, в статье были рассмотрены прогрессивные решения для загрузки контейнеров, представлены некоторые примеры доступных на рынке решений. Каждое из этих решений является специализированным: оно ориентировано на работу с транспортными пакетами, коробками или сыпучими грузами.

### Список литературы

1. Басыров, И.М. Инновационная технология терминальной переработки контейнеров [Текст] / И.М. Басыров, Д.И. Кочнева, Чан Хао // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 2 (54). – С. 108 – 116.
2. Acculoader Container Loader. Available at: <https://acculoader.net/> (accessed 13.03.2024).
3. Actiw LoadPlate® – Automated truck & container loading. Available at: <https://www.actiw.com/automated-loading-solutions/loadplate/> (accessed 10.03.2024).
4. Automatic loading systems for ISO containers. Available at: <http://www.seconcomponents.com/en/automatic-container-stuffing-system.php#information> (accessed 15.03.2024).
5. Automatic container front end loading system. Available at: <http://www.seconcomponents.com/en/automatic-container-front-end-loading-system.php#information> (accessed 15.03.2024).

6. Automatic robotic container loading & unloading. Available at: <https://www.sypex.com/products/automatic-robotic-container-loading-unloading/> (accessed 16.03.2024).

7. Container loading, manufacturing and trade. Available at: <https://www.smartteh.eu/en/product/container-loading-system-with-moving-floor?from=category> (accessed 11.03.2024).

8. Container Loading System – SIMPLY. Logistic Systems GmbH. Available at: <https://simply-logistic.com/en/products/simply-container-loading-system/> (accessed 12.03.2024).

9. FulFiller® C - Container loading system. Available at: <https://www.schenckprocess.com/technologies/feeding/gravimetric-and-volumetric-feeders/fulfiller-container-loading-systems> (accessed 14.03.2024).

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

*Солнцев Григорий Егорович,  
к.т.н., доцент,  
доцент кафедры технических направлений подготовки  
ЯИВТ(филиал)ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
г. Якутск, РС (Якутия)  
E-mail: Solntsev1951@bk.ru*

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF ELECTRIC DRIVES WITH THE POWER SUPPLY SYSTEM

*Solntsev Grigory Egorovich,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Technical Areas of Training  
YIWT (branch) of FSFEI HE «SSUWT»  
Yakutsk, RS (Yakutia)  
E-mail: [Solntsev1951@bk.ru](mailto:Solntsev1951@bk.ru)*

**Аннотация.** Целью статьи является проанализировать особенности работы электроприводов с нелинейной вольт-амперной характеристикой на примере в электроприводах вентилятора и крановых механизмов как источников генерирования в систему электроснабжения высших гармоник тока и напряжения.

Выявления высших гармоник тока и напряжения, переходных процессах: пуск, реверсирования, регулирования скорости торможения. Для плавного регулирования переходных процессов использования частотные

преобразователи, рассмотренные основанные технические решения, позволяющие компенсировать действия высших гармоник и показанной перспективностью применения различных фильтров высших гармоник тока и напряжения.

**Annotation.** The purpose of the article is to analyze the peculiarities of the operation of electric drives with a nonlinear current-voltage characteristic using the example of electric fan drives and crane mechanisms as sources of generating higher harmonics of current and voltage into the power supply system. Identification of higher harmonics of current and voltage during transient processes: start, reversing, braking speed regulation. For smooth regulation of transient processes using frequency converters, the considered technical solutions are based on compensating for the effects of higher harmonics and show the promise of using various filters for higher harmonics of current and voltage.

**Ключевые слова:** электромагнитная совместимость, нелинейные вольт-амперные характеристики, высшие гармоники, электроснабжение, асинхронный электропривод, преобразователи частоты, электронные приборы, фильтры гармоник, помехи, характеристики, помехоустойчивость, и качество.

**Key words:** electromagnetic compatibility, nonlinear current-voltage characteristics, higher harmonics, power supply, asynchronous electric drive, frequency converters, electronic devices, harmonic filters, interference, characteristics, noise immunity, and quality

Актуальность проблемы. В промышленных предприятиях, на отдельных стройках и других объектах где применяются электродвигатели, которые обладают нелинейными вольт – амперными характеристиками работающие при различных режимах, переходные процессы, которые могут достигать до 60% одного цикла работы механизмов. В основе регулируемого электропривода с различными параметрами лежит принцип преобразования электроэнергии, за счет использования, например, статических преобразователей частоты [1]. Такие установки применяемых в различных электроприводах в промышленности, сельского хозяйства на транспорте имеющие нелинейные вольт-амперные характеристики, являющиеся источниками в высших гармоник тока и напряжения в питающей системе электроснабжения. В результате этого возникает проблема

электромагнитной совместимости электроприемников с общей питающей сетью, и нарушением работы других электроприемников подключенных к этой питающей сети электроснабжения [2]

В качестве объекта исследования и анализа проблемы электромагнитной совместимости в системах электроснабжения обычно рассматривают электроприемники с нелинейными вольтамперными характеристиками различные электроприводы, центробежных насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров, подъемные краны

На современных подземных горных предприятиях используется вентиляторы ВД-42,5 с частотным регулированием обусловленным высокими техникой – экономическими показателями соответствующим высоким требованием технологическим процессом. Но среди неблагоприятных особенностей с использованием преобразователем выявлена ухудшающих их электромагнитную совместимость с сетью электроснабжения, построение реактивной мощности на основной частоте и искажение формы напряжения, сопровождающееся генерированием в сеть высших гармоник. Потребление преобразователями реактивной мощности на частоте основной гармоник напряжение происходит из-за того, коммутация теристоров приводит к отставанию первые гармоники тока от коммунирующихся электродвижущих сил, а искажения формы напряжения – из-за того, что эти же коммуникации приводят к появлению высших гармоник высших в кривой тока. Высшие гармоники так же неблагоприятно влияют на работу систем автоматики релейной защиты, а также вводят дополнительные потери [3].

На стройках в портах на транспорте в промышленности широкое применение находят различные краны. Для поднятия, опускания, для перемещения грузов. Статические и динамические режимы крановых механизмов определяют выбор систем управления электроприводов и соответственно требования к ним: широкий диапазон регулирования скорости, быстрота реверсирования, ограничения моментов, надежное торможения [4].

Основные режимы работы кранов является: 1) работа привода на подъем груза и опускания груза, 2) перемещение груза по окружности оси крана и перемещение самого крана с грузом.

Все эти виды движения изображаются на тахограмме представляющую сложную конфигурацию, в которой преобладают участки неравномерного движения. Можно выполнить требуемые тахограммы движения осуществляемые за счет изменения требуемой скорости используемые регулируемый электропривод на современных кранах выполняемый на базе полупроводниковый преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором ППЧ – АД. Одной из проблем применения ППЧ – АД является обеспечение электромагнитной совместимости электропривода системой электроснабжения.

Причины снижения уровня электромагнитной совместимости преобразователя частоты, определяющиеся следующим образом [5].

- Снижения качества электрической энергии в системе электроснабжения (генерирование высокочастотных составляющих тока и напряжения в систему электроснабжения)

- повышения потерь мощности
- снижение коэффициента мощности в сети
- нагрев проводов, трансформаторов, дросселей и другие
- ухудшение работы систем автомашины и тело механизмов
- образование электромагнитных полей, которые оказывают негативное влияние на систему автоматического управления электроприборов.

- провалы напряжения и перенапряжения при пуске и торможения электрических двигателей

В связи с выше сказанным исследования проводимые для обеспечения электромагнитной совместимости и оценки качества

электропитания где используется асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, преобразователем частоты является актуальным. Не мало важным фактором при работе электроприводов является обеспечение электромагнитной совместимости с используемыми электронными приборами управления защитных измерений, для этого необходимо провести ряд технических и организационных мероприятий [6].

- обеспечить внутреннюю помеховую устойчивость (определить технологическое расположение внутренних источников помех; их возможности распространения паразитными путями)

- - организацию помехоустойчивости к внешним влияниям (ограничить проникновение внутрь прибора путем применения помехоустойчивых элементов фильтров экранов)

- - ограничения излучения сигнала помех  $F$  создаваемых различными элементами до нормированных допустимых пределов ( экранирование сетевых проводов, установка фильтрующих устройств непосредственно вместе присоединения сетевых проводов, экранирование обмоток трансформатора, экранирование коммутирующего транзистора, использование диодов с короткой и мягкой характеристикой времени восстановления, нельзя прокладывать рядом друг с другом входные и выходные провода, необходимо использовать короткие и низкоомные провода питания с малым волновым сопротивлением, которое достигается выполнением проводов в виде плоских линий, раздельное питание аналоговых и цифровых элементов. Корпус устройств автоматизации по условиям безопасности, должен быть заземлен. С точки зрения защиты помех представляют интересный вопрос «Как присоединить вывод системы опорного потенциала внутри прибора к корпусу», если периферийные элементы связаны с центральным устройством длинными проводами, то возникает противофазные напряжения помех, накладывающийся на напряжения полезных сигналов.

Исследования и накопившийся опыт показывает, что асинхронные электроприводы с частотным регулированием влияют на протекании электромагнитных и электромеханических процессов в различных режимах работы энергосистемы и ее элементов, процессы коммутации преобразователях частоты сопровождаются различными скачкообразными изменением параметров электрических цепей, вносят различные искажения с формы тока и напряжения, как в самих асинхронных двигателях, так и в сети электроснабжения. Искажения, сопровождающиеся генерированием высших гармоник перенапряжениями на статоре двигателя, прикладываемых к междуфазной и витковой изоляции обмотки, а также относительно земли.

Основные методы и средства решения проблем (ЭМС) электромагнитной совместимости представленных в виде блок схеме рис 1.

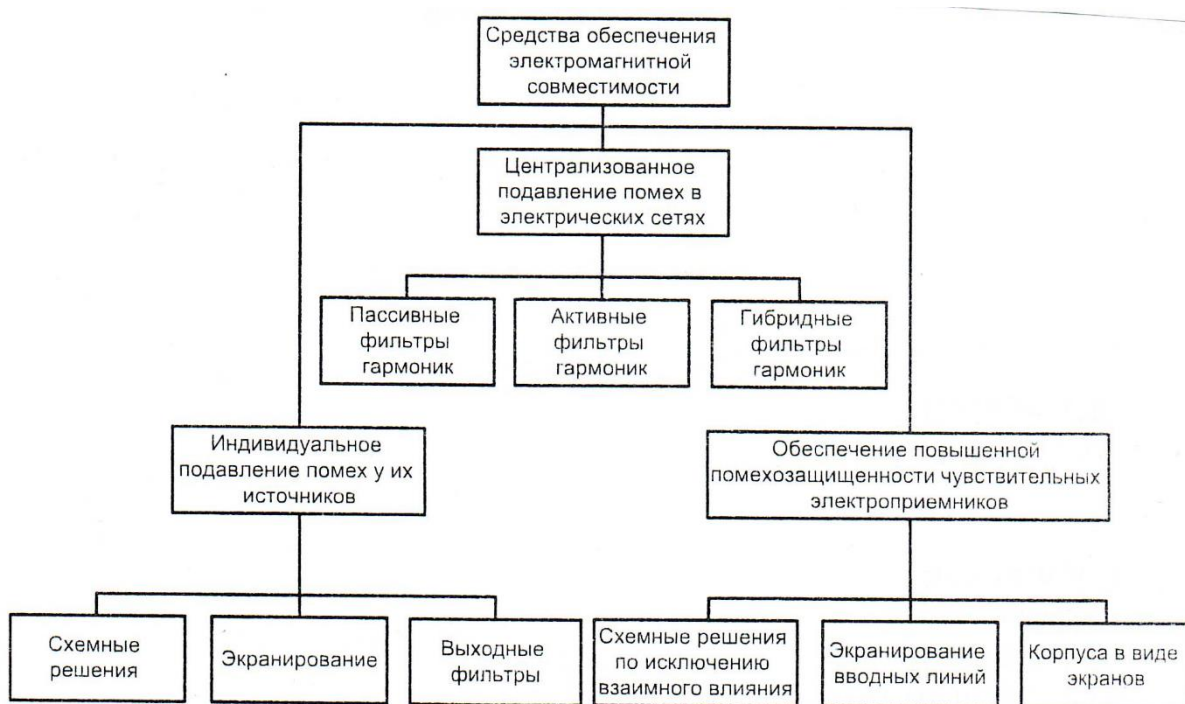


Рисунок 1 - Блок схема средств обеспечения ЭМС



Кроме выше перечисленных методов обеспечения ЭМС между электропроводниками и системой электроснабжения существуют следующие виды

- -обеспечения симметрического режима работы трехфазной системы
- - применение двенадцати пульсного выпрямителя
- - включение в систему распределительного трансформатора с обмотками «треугольник звезда»
- - использование фильтров компенсации высших гармоник

Одним из перспективных методов решения проблем с ЭМС является управление электродвигателем с векторной системой с программным обеспечением охватывающий работу асинхронным двигателем с активным фильтром.

### Список литературы

1. Горбань Р.Н. Янукевич А.Т. Современный частоторегулируемый электропривод /Под ред. А.В. Гаврилова СПб: Санкт-петербургская электротехническая компания 2002.
2. Жеженко И.В. высшие гармоники системы энерго снабжения промпредприятия/ И.В. Жежеленка – Н.: энергоатом издания., 2000-186с
3. Качество электрической энергии горных предприятий: монография / Н.Н. Кузнецов, Ю.В. Бебихов, А.В. Самсонов, А.Н. Егоров , А.С. Семенов – М.: издательский дом Академии Естествознания,2012
4. Влияния динамики частотного электропривода мостового крана на электромагнитную совместимость / Д.С. Лимаров // современные инструментальные системы информационные технологии и инновации : материалы X между народной научно-практической конференции / под ред . Горохова А.Л.-Курск: ЮЗГУ, 2013
5. Особенности обеспечения электромагнитной совместимости в промышленных сетях напряжения 0,4 Кв / М.А. Авербух, Д.С. Лимаров , А.А.

Пацаев // Современная наука : теория и практика : материалы // международной научной практической конференции / под ред. Б.М. Сильникова- Ставрополь ; Севков ГТУ . 2011 год

6. Хабигер Э. электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике: пер с нем./ И.П.Кужекин; под ред. Б.К.Максимова. – М.: энергоатом издания, 1995 –

7. Лимаров Д.С. Электромагнитная совместимости в цеховых системах электроснабжения при наличии электроприемниках с нелинейными вольтамперными характеристиками. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград. 2015.

## **ПАРАДОКСЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ, ОБЪЯСНЕННЫЕ В КВАНТОВОПОДОБНЫХ МОДЕЛЯХ**

*Степанов Виктор Андреевич*

*канд. техн. наук, доцент кафедры СТД,  
доцент, ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: stepanov473@yandex.ru*

## **DECISION MAKING PARADOXES AND MISCONCEPTIONS EXPLAINED IN QUANTUM-LIKE MODELS**

*Stepanov Viktor*

*cand. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of STD,  
Omsk Institute of Water Transport, Associate Professor  
Russian Federation, Omsk*

*E-mail: stepanov473@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены часто изучаемые парадоксы и иррациональности принятия решений человеком. После введения каждого парадокса из литературы дается соответствующая квантовоподобная формулировка, способная описать такой парадокс. Парадоксы, рассматриваемые и обсуждаемые в этой статье, следующие: (1) эффект порядка, (2) Ellsberg парадокс, (3) Allais парадокс и (4) ошибка горячей руки и игрока.

**Annotation.** The article examines the often-studied paradoxes and irrationalities of human decision making. After introducing each paradox from the literature, a corresponding quantum-like formulation is given that can describe such a paradox. The paradoxes considered and discussed in this article are: (1) the order

effect, (2) the Ellsberg paradox, (3) the Allais paradox, and (4) the hot hand and gambler fallacy.

**Ключевые слова:** эффект порядка, парадокс, ошибка, игрок.

**Key words:** order effect, paradox, error, player.

Исследователи из различных областей всегда проявляли интерес к тому, как люди принимают решения. Было предложено множество подходов, таких как теория рационального выбора или гипотеза ожидаемой полезности. Хотя эти подходы обеспечивают подходящую основу для моделирования процесса принятия решений людьми, они не могут объяснить соответствующие иррациональности и существующие парадоксы, и заблуждения. Недавно была предложена новая формулировка теории принятия решений, которая может правильно описать эти парадоксы и, возможно, обеспечить единую и общую теорию принятия решений. Эта новая формулировка основана на применении математической структуры квантовой теории к областям человеческого принятия решений и познания.

*Эффект порядка.* Одной из хорошо известных характеристик человеческого вывода является то, что он зависит от порядка, то есть порядок предоставления доказательств влияет на окончательное решение. Квантовое моделирование в процессе принятия решений человеком может учитывать этот эффект. В классической теории вероятностей  $\Pr(e_1 \cap e_2 | \text{hypothesis}) = \Pr(e_2 \cap e_1 | \text{hypothesis})$  и, согласно формуле Байеса, выполняется  $\Pr(\text{hypothesis} | e_1 \cap e_2) = \Pr(\text{hypothesis} | e_2 \cap e_1)$ . Таким образом, классические теоремы вероятности, такие как байесовская вероятность, не могут учитывать порядок рассмотрения свидетельств для принятия решения о гипотезе.

В задаче медицинского вывода существуют две гипотезы, а именно:  $h_1 = \text{Sickness present}$  и  $h_2 = \text{Sickness absent}$ . Есть также два свидетельства:  $e_1$ , которое является положительным свидетельством для  $h_1$ , и  $e_2$ , которое является положительным свидетельством для  $h_2$ . Существует также

предположение, что эти доказательства поступают из двух источников: (1) источник  $A$ , соответствующий анамнезу и физическому осмотру, дающий свидетельство  $e_1$ , и (2) источник  $B$ , соответствующий лабораторным данным, дающий свидетельство  $e_2$ . Кроме того, существует наблюдение  $N$ , которое описывает начальное состояние убеждения лица, принимающего решение, до получения какой-либо информации.

Начальное состояние уверенности рассматривается как состояние суперпозиции, как  $|\psi\rangle = \sum w_{ij} |N_{ij}\rangle$ , где  $|N_{ij}\rangle$  обозначает состояние, при котором вероятность равна 1 для  $h_i \wedge e_j; i, j = 1, 2$ . После наблюдения события рассматриваемое квантовое состояние должно быть пересмотрено. Например, после того как мы узнаем, что болезнь действительно присутствует у пациента,

состояние будет изменено следующим образом:  $|\psi_{h_1}\rangle = \frac{P(h_1)|\psi\rangle}{\|P(h_1)|\psi\rangle\|}$ , что является нормализованным состоянием.

Основываясь на предполагаемых источниках информации, можно рассмотреть три различные точки зрения: (1) точка зрения, определяемая исходным описанием проблемы, обозначенной буквой  $N$  (2) точка зрения, определяемая представлением источника  $A$  и (3) Точка зрения, определяемая представлением источника  $B$ . Считая эти три точки зрения несовместимыми друг с другом, квантовоподобная модель может объяснить эффекты порядка в контексте задачи медицинского вывода. Предполагается, что две гипотезы совместимы со всеми тремя этими точками зрения. Поэтому можно рассматривать совместные мероприятия, такие как  $h_i \wedge e_j$ . Состояние  $|\psi\rangle$  может быть представлено с использованием всех этих несовместимых точек зрения (т.е. базисных векторов) следующим образом:

$$|\psi\rangle = \sum \omega_{ij} |N_{ij}\rangle = \sum \alpha_{ij} |A_{ij}\rangle = \sum \alpha_{ij} |B_{ij}\rangle.$$

Чтобы изменить перспективу с одной точки зрения на другую, можно использовать унитарные преобразования. Например, врач может начать с исходного состояния ( $\omega$ ), после проведения физического осмотра сместить свою точку зрения на ( $\alpha$ ), а затем, после получения результатов лабораторных исследований, изменить свою точку зрения на ( $\beta$ ). Унитарные преобразования, которые можно использовать для переключения между перспективами, следующие:

$$\begin{aligned}\alpha &= U_{AN}\omega, \omega = U_{AN}^\dagger\alpha, \beta = U_{BN}\omega, \omega = U_{BN}^\dagger\beta, \\ U_{BA} &= U_{BN}U_{AN}^\dagger \text{ (receiving } A \text{ first and then } B\text{)}, \\ U_{AB} &= U_{AN}U_{BN}^\dagger \text{ (receiving } B \text{ first and then } A\text{)}.\end{aligned}$$

Квантовая модель может учитывать эффекты порядка, используя разные последовательности применения унитарных преобразований для разных порядков получения информации.

Чтобы вычислить вероятность  $\Pr(h_1 | A, B)$ , исходный базис  $N$  будет повернут в базис  $A$  с помощью  $U_{AN}$ , а затем базис  $A$  будет повернут в базис  $B$  с помощью  $U_{BA}$ . Для обратного порядка  $\Pr(h_1 | B, A)$  мы сначала повернем исходный базис к  $B$ -базису на  $U_{BN}$ , а затем повернем  $B$ -базис к  $A$ -базису на  $U_{AB}$ . Причина эффекта порядка связана с тем, что проекторы не коммутируют с унитарными матрицами. Проще говоря, предположим, что событие  $A$  – это первое свидетельство, собранное лицом, принимающим решение, а событие  $B$  – второе свидетельство. Для вычисления вероятности  $\Pr(A)\Pr(B | A)$  будем иметь:

$$\begin{aligned}\Pr(A)\Pr(B | A) &= |P_A|\psi\rangle|^2 |P_B|\psi_A\rangle|^2 \\ &= |P_A|\psi\rangle|^2 \frac{1}{|P_A|\psi\rangle|^2} |P_B P_A|\psi\rangle|^2 = |P_B P_A|\psi\rangle|^2.\end{aligned}$$

Но для несовместимых мер в квантовой теории проекционные операторы  $P_A$  и  $P_B$  не коммутируют. Другими словами, мы будем иметь  $P_A P_B - P_B P_A \neq 0$  и выполняется следующее неравенство:  $|P_A P_B |\psi\rangle|^2 \neq |P_B P_A |\psi\rangle|^2$ . В общем случае выполняется равенство:  $p(AX) - p(XA) = q(AX)$ .

Таким образом, перспективы  $AX$  и  $XA$  индифферентны (т. е. порядок их оценки не важен) тогда и только тогда, когда нет интерференции мод.

Одним из основных атрибутов познания является неопределенность. Люди испытывают эмоциональную амбивалентность, которая представляет собой способность когнитивной системы одновременно представлять положительные и отрицательные эффекты. Они также представляют эмпирический эксперимент по изучению эффектов порядка в человеческих эмоциях, представляя два стимула (то есть два изображения, которые вызывают положительные и отрицательные чувства) в разном порядке. Аналогичная квантовоподобная модель представлена для описания этого эффекта порядка.

Способность объяснять и правильно моделировать эффекты порядка является заметным преимуществом квантовоподобных когнитивных моделей и моделей принятия решений по сравнению с их классическими аналогами. Но фундаментальная проблема, существующая в квантовоподобных моделях, пытающихся объяснить эффекты порядка с использованием некоммутативной структуры квантовых вероятностей, заключается в их апостериорной природе. В большинстве этих моделей мы не можем заранее присвоить количественные значения, не зная эмпирических экспериментальных данных.

*Ellsberg парадокс.* Один из важных успехов квантовоподобного моделирования приходится на область экономики и объяснение известного Ellsberg парадокса. Aerts продемонстрировал эффективность квантовоподобного моделирования для объяснения иррациональности принятия человеком решений в экономике, включая Ellsberg парадокс.

Ellsberg разработал эксперимент, в котором испытуемые систематически отклонялись от предсказаний теоремы об ожидаемой полезности. Эксперимент заключается в следующем:

Рассмотрим урну с 30 красными шарами и 60 желтыми или черными шарами в неизвестной пропорции. Из урны вынимается один шар, и участников просят сделать ставку на результат в одной из следующих четырех форм:

$f_1$ : 12\$ на красном, 0\$ на желтом, 0\$ на черном.

$f_2$ : 0\$ на красном, 0\$ на желтом, 12\$ на черном.

$f_3$ : 12\$ на красном, 12\$ на желтом, 0\$ на черном.

$f_4$ : 0\$ на красном, 12\$ на желтом, 12\$ на черном.

Было замечено, что большинство участников выбрали  $f_1$  вместо  $f_2$  и  $f_4$  вместо  $f_3$ , что противоречит тому, что предсказывает теорема об ожидаемой полезности и принцип уверенности аксиом Сэвиджа. Из этих результатов можно сделать вывод, что в обоих случаях однозначная ставка предпочтительнее двусмысленной. Неоднозначность из-за ее контекстуальности структурно нуждается в неклассической вероятностной модели.

Чтобы сформулировать эту проблему в квантово-теоретической форме, рассматривается трехмерное комплексное гильбертово пространство. Базисные векторы этого пространства определяются как:  $\{|1,0,0\rangle, |0,1,0\rangle, |0,0,1\rangle\}$ . Можно определить семейство проекционных операторов  $\{P_r, P_{yb}\}$ , где  $P_r$  обозначает проекцию на подпространство  $|1,0,0\rangle$  (т.е. красный) и обозначает проекцию на подпространство  $P_{yb}$ , созданное спектральным семейством, состоящим из базисных векторов  $\{|0,1,0\rangle, |0,0,1\rangle\}$  (т.е. желтый или черный).

Множество всех состояний, описывающих Ellsberg ситуации, можно определить следующим образом:

$$\left\{ |v\rangle = \left| \frac{1}{\sqrt{3}} e^{i\theta_r}, \rho_y e^{i\theta_y}, \rho_b e^{i\theta_b} \right\rangle \left| 0 \leq \rho_y, \rho_b, \rho_y^2 + \rho_b^2 = \frac{2}{3} \right. \right\},$$

где, например, вероятность красного в состоянии  $|v\rangle$  будет вычисляться следующим образом:

$$|\langle 1,0,0 | v \rangle|^2 = \|P_r |v\rangle\|^2 = \frac{1}{3}.$$

Чтобы описать действия по ставкам  $f_i, i=1, \dots, 4$ , вводится контекст измерения  $g$ , описывающий ситуацию, когда шар вынимается из урны и проверяется его цвет. Этот контекст определяется тремя операторами проектирования  $\{P_r, P_y, P_b\}$ . Следовательно, при заданном состоянии  $p_v = |v\rangle = \left| \rho_r e^{i\theta_r}, \rho_y e^{i\theta_y}, \rho_b e^{i\theta_b} \right\rangle$  вероятности вытянуть красные, желтые и черные шары, следующие:

$$\mu_r(g, p_v) = \|P_r |v\rangle\|^2 = \langle v | P_r |v\rangle = \rho_r^2;$$

$$\mu_y(g, p_v) = \|P_y |v\rangle\|^2 = \langle v | P_y |v\rangle = \rho_y^2;$$

$$\mu_b(g, p_v) = \|P_b |v\rangle\|^2 = \langle v | P_b |v\rangle = \rho_b^2.$$

Различные действия  $f_i$  рассматриваются как наблюдаемые и представляются как:

$$\hat{f}_1 = 12\$P_r, \hat{f}_2 = 12\$P_b, \hat{f}_3 = 12\$P_r + 12\$P_y, \hat{f}_4 = 12\$P_y + 12\$P_b = 12\$P_{yb}.$$

Полезность каждого из этих действий можно рассчитать следующим образом:



$$U(f_1, g, p_v) = \langle v | \hat{f}_1 | v \rangle = 12\$ \langle v | P_r | v \rangle = 12\$ \cdot \frac{1}{2} = 4\$,$$

$$U(f_2, g, p_v) = \langle v | \hat{f}_2 | v \rangle = 12\$ \langle v | P_b | v \rangle = 12\$ \mu_b(g, p_v),$$

$$U(f_3, g, p_v) = \langle v | \hat{f}_3 | v \rangle = 12\$ \langle v | P_r + P_y | v \rangle = 12\$ (\mu_r(g, p_v) + \mu_y(g, p_v)),$$

$$U(f_4, g, p_v) = \langle v | \hat{f}_4 | v \rangle = 12\$ \langle v | P_{yb} | v \rangle = 12\$ \cdot \frac{2}{3} = 8\$.$$

Функции полезности  $f_1$  and  $f_4$  показывают, что полезности  $f_1$  и  $f_4$  совершенно не зависят от рассматриваемого состояния. Поэтому существуют двусмысленности. Это в отличие от  $f_2$  и  $f_3$ , которые полностью зависят от состояния  $P_v$  и, таким образом, они неоднозначны. Для неоднозначных действий рассмотрим действие  $f_2$  для двух крайних состояний  $P_{v_{ry}}$  и  $P_{v_{rb}}$ . Соответствующие полезности для  $f_2$  этих двух состояний следующие:

$$U(f_2, g, p_{v_{ry}}) = 12\$ \mu_b(g, p_{v_{ry}}) = 12\$ \cdot 0 = 0\$,$$

$$U(f_2, g, p_{v_{rb}}) = 12\$ \mu_b(g, p_{v_{rb}}) = 12\$ \cdot \frac{2}{3} = 8\$.$$

Следовательно, в состоянии  $P_{v_{ry}}$  полезность действия  $f_1$  больше, чем  $f_2$ , тогда как в состоянии  $P_{v_{rb}}$  полезность  $f_2$  больше, чем  $f_1$ . Два состояния  $P_{v_{ry}}$  и  $P_{v_{rb}}$  играют ключевую роль в сознании лица, принимающего решения. Другими словами, в уме лица, принимающего решение, примет вид суперпозиция:  $|v_s\rangle = ae^{i\alpha} |v_{rb}\rangle + be^{i\beta} |v_{ry}\rangle$ , где  $a, b, \alpha, \beta$  выбираются таким образом, чтобы  $\langle v_s | v_s \rangle = 1$ . Это значит, что:

$$\begin{aligned} 1 &= (ae^{-i\alpha} \langle v_{rb} | + be^{-i\beta} \langle v_{ry} |) (ae^{i\alpha} |v_{rb}\rangle + be^{i\beta} |v_{ry}\rangle) \\ &= a^2 + b^2 + \frac{2ab}{3} \cos(\beta - \alpha + \theta_r - \Phi_r) \\ &\rightarrow \cos(\beta - \alpha + \theta_r - \Phi_r) = \frac{3(1 - a^2 - b^2)}{2ab}. \end{aligned}$$

Таким образом, для вероятностей будем иметь:

$$\mu_r(g, p_{v_s}) = \frac{1}{3}(3 - 2a^2 - 2b^2),$$

$$\mu_y(g, p_{v_s}) = \frac{2}{3}b^2,$$

$$\mu_b(g, p_{v_s}) = \frac{2}{3}b^2.$$

А для значений полезности будем иметь:

$$U(f_1, g, p_{v_s}) = \langle v_s | f_1 | v_s \rangle = 12\$ \cdot \frac{1}{3} \cdot (3 - 2a^2 - 2b^2) = 4\$(3 - 2a^2 - 2b^2),$$

$$U(f_2, g, p_{v_s}) = \langle v_s | f_2 | v_s \rangle = 12\$ \cdot \frac{2}{3} \cdot a^2 = 4\$ \cdot 2a^2,$$

$$U(f_3, g, p_{v_s}) = \langle v_s | f_3 | v_s \rangle = 12\$ \cdot \frac{1}{3} \cdot (3 - 2a^2 - 2b^2) + 12\$ \cdot \frac{2}{3} \cdot b^2 = 4\$(3 - 2a^2),$$

$$U(f_4, g, p_{v_s}) = \langle v_s | f_4 | v_s \rangle = 12\$ \cdot \frac{2}{3} \cdot b^2 + 12\$ \cdot \frac{2}{3} \cdot a^2 = 4\$(2a^2 + 2b^2).$$

Теперь состояние ума лица, принимающего решение, и, следовательно, полезность действий зависят от отношения лица, принимающего решение, к двусмысленности. Другими словами, если лицо, принимающее решения, испытывает сильное неприятие двусмысленности, то состояние  $P_{v_s}$  будет ближе к состоянию  $P_{v_{ry}}$ , которое является экстремальным состоянием без черных шаров. С другой стороны, состояние  $P_{v_s}$  будет ближе к  $P_{v_{ry}}$  (экстремальному состоянию без желтых шаров), если лицо, принимающее решение, принимает неоднозначность. Предполагая  $a^2 + b^2 = 1$  и  $a^2 < \frac{1}{2}$ , что является показателем близости  $P_{v_s}$  к  $P_{v_{ry}}$ , мы будем иметь  $U(f_2, g, p_{v_s}) < U(f_1, g, p_{v_s})$ . Таким образом, лица, принимающие решения с более высоким неприятием двусмысленности, предпочтут сделать ставку  $f_1$ , а не  $f_2$ . Те же рассуждения можно применить и для объяснения предпочтения  $f_4$  над  $f_3$ , не склонных к двусмысленности.

*Allais парадокс* – один из хорошо известных парадоксов принятия решений человеком. Этот парадокс особенно объяснен с использованием квантовоподобной формулировки.

Предположим, что  $X_j$  это сумма денег, которую можно получить с соответствующими вероятностями  $p_n(X_j)$ . Полезность получения суммы  $X_j$  равна  $U(X_j)$ . Кроме того, предположим, что существуют четыре перспективы, соответствующие четырем действиям  $A_n, n=1, \dots, 4$ . Ожидаемая полезность перспективы  $\pi_n$ :

$$U(\pi_n) = \sum_j p_n(X_j)U(X_j)$$

Также имеет место следующее равенство:

$$p_1(X_j) + p_3(X_j) = p_2(X_j) + p_4(X_j), \forall j$$

В Allais парадоксе субъекты предпочитают перспективу  $\pi_1$  перспективе  $\pi_2$ , что подразумевает:  $U(\pi_1) > U(\pi_2)$ . Кроме того:  $U(\pi_3) \geq U(\pi_4)$ . Используя определение ожидаемой полезности и исходя из того, что  $U(\pi_1) > U(\pi_2)$ , получим:

$$\sum_j [p_1(X_j) - p_2(X_j)]U(X_j) > 0 \quad (*)$$

С другой стороны, исходя из  $U(\pi_3) \geq U(\pi_4)$ , получим:

$$\sum_j [p_3(X_j) - p_4(X_j)]U(X_j) \geq 0$$

Приведенное выше уравнение (\*) можно переписать как:

$$\sum_j [p_1(X_j) - p_2(X_j)]U(X_j) \leq 0$$

, что несовместимо с (\*), что приводит к парадоксу.

Пусть четырехкратная решетка  $L = \{\pi_n\}$  перспектив упорядочена так, что  $\pi_1 > \pi_2$  с  $\pi_2$  более неопределенной, чем  $\pi_1$ ; и  $\pi_3 \geq \pi_4$  с равными неопределенностями  $\pi_3$  и  $\pi_4$ . Если условие баланса выполняется, то решения  $\pi_1 > \pi_2$  и  $\pi_3 \geq \pi_4$  совместимы при условии, что:

$$\sum_j [p(A_2 X_j) - p(A_1 X_j)] < q(\pi_1) - q(\pi_2) \geq 0$$

То есть парадокс отсутствует при использовании QDT.

### Список литературы

1. Tversky, A., Kahneman, D., 1973. Availability: a heuristic for judging frequency and probability. *Cogn. Psychol.* 5, С. 207 – 232.
2. Savage, L.J., 2012. *The Foundations of Statistics*. Courier Dover Publications.  
Shafer, G., 1976. *A Mathematical Theory of Evidence*. Vol. 1. Princeton University Press.
3. Agrawal, P.M., Sharda, R., 2010. Quantum mechanics and human decision making. *Soc. Sci. Res. Netw. Electron. J. C.* 1 – 49.
4. Haven, E., Khrennikov, A., 2013. *Quantum Social Science*. Cambridge University Press.
5. Чуканов С.Н., Цыганенко В. Н. Теория информации. – ОмГТУ. – 2022. – 192 с.

## **РАЗРАБОТКА ПЕРЕЧНЯ И ВИДА РАБОТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ**

*Шендалев Александр Николаевич*

*Доцент, кандидат экономических наук, Омский государственный университет путей  
сообщения, доцент кафедры «Экономика транспорта, логистика и управление качеством»*

*Россия, Омск*

*[anshendalev@mail.ru](mailto:anshendalev@mail.ru)*

## **DEVELOPMENT OF A LIST AND TYPE OF WORK WHEN CONDUCTING ENERGY SURVEYS OF TRANSPORT COMPANIES**

*Shendalev Alexander Nikolaevich*

*Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Omsk State Transport University, Associate  
Professor of the Department of Transport Economics, Logistics and Quality Management Russia,*

*Omsk*

*[shendalevan@mail.ru](mailto:shendalevan@mail.ru)*

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы организации и проведения энергетических обследований в транспортных компаниях. Обосновывается нецелесообразность сплошного инструментального проведения обследования и сбора информации, анализируется нормативно-правовая база на предмет возможности иных способов сбора информации, проводится ранжирование объектов энергопотребления по признакам и даются рекомендации по организации обследований предприятий транспорта.

**Annotation.** The paper discusses issues of organizing and conducting energy surveys in transport companies. The inappropriateness of a continuous instrumental survey and collection of information is substantiated, the regulatory framework is analyzed for the possibility of other methods of collecting information, energy consumption objects are ranked according to criteria, and recommendations are given for organizing surveys of transport enterprises.

**Ключевые слова:** Энергообследование, энергоменеджмент, сбор данных  
**Keywords:** Energy survey, energy management, data collection

Наиболее существенной статьей эксплуатационных затрат транспортной компании являются затраты на топливно-энергетические ресурсы (ТЭР), необходимые для осуществления перевозочных и технологических процессов. Анализ динамики использования ТЭР основывается на проведении энергетических обследований объектов энергопотребления и передачи. Законодательство не устанавливает требований о проведении энергообследований третьими лицами, поэтому организация вправе самостоятельно устанавливать форму и порядок проведения. Логичным условием для проведения энергетического обследования является условие минимизации затрат. Таким образом, **актуальность** обусловлена тем, что использование упрощенных форм энергетического обследования, таких как визуальное и документальное обследование позволяет, в силу специфики транспортной компании, отразить динамику расходования ТЭР, отразить энергетический потенциал организации, при меньшем объеме технико-организационных мероприятий. **Целью исследования является** установление количественных соотношений между инструментальными, визуальными и документальными формами при проведении энергетического обследования транспортной компании. К числу **задач исследования** следует отнести: проведение анализа существующей нормативной базы с целью определения вновь возникших требований к проведению энергетических обследований, оценку изменения трудозатрат при проведении энергетических обследований, разработку рекомендаций по подходу к проведению и структуре энергетического обследования. **В качестве методов** исследований принят

метод анализа существующей нормативной документации, а также накопленного авторами опыта при проведении энергетических обследований. Результатом исследования является обоснования комбинированного подхода в выборе методов энергетического обследования в зависимости от типа объекта энергообследования, а также его масштаба.

Повышение энергоэффективности производственных процессов является актуальной задачей стоящей перед коммерческими компаниями и государственными учреждениями. Это значимо в условиях Сибирского федерального округа, где энергозатраты на отопление и освещение могут достигать 10%, совокупных затрат на производство и реализацию продукции. Особенную важность вопрос энергопотребления приобретает в энергоемких отраслях, таких как транспорт, нефтехимия и др., где совокупная доля затрат на (ТЭР), может составлять до 35-40% от эксплуатационных затрат [1].

Вопросы энергоэффективности и энергосбережения уделяется внимание не только на уровне менеджмента организаций, но в секторе государственного управления. Реализуемые федеральные целевые программы «Энергоэффективная экономика», а также региональные и муниципальные программы, руководящие указания ФЗ 261 [2] обеспечивают определенный эффект в части энергосбережения.

Закон носит добровольный характер, однако указывается, что мероприятия по энергосбережению в обязательном порядке должны осуществлять ряд типов организаций, в т.ч. организации, совокупные затраты которых на ТЭР превышают десять миллионов рублей за календарный год.

Это означает, что организации обязаны проводить паспортизацию объектов транспортировки и потребления всех видов ТЭР, планировать мероприятия, направленные на снижение энергоемкости производственных процессов, а также снижение потерь всех видов, возникающих в ходе потребления энергоресурсов. Мероприятия группируются в программу энергосбережения, утверждаемую руководством предприятия.

Отправной точкой программ энергосбережения является проведение энергетического обследования и разработка на его основе энергетического паспорта. В законодательных актах, определен порядок проведения энергетических обследований, требования к юридическим лицам, проводящим энергетическое обследование и разрабатывающим программу повышения энергоэффективности. В соответствии с ФЗ 261 энергетическое обследование включает в себя:

Сбор данных об объектах организации, в отношении которой проводится энергетическое обследование, в т.ч. производственно-экономическим результатам деятельности организации, объемам энергопотребления по видам топлива и воды на нужды основного производства, по зданиям и сооружениям, сетям, объектам энергопотребления, сетям (электрическим и тепловым), установках преобразования электроэнергии, объемам передачи энергетических ресурсов и др. Сбор осуществляется на основании фактического расхода ТЭР организации, состояния объектов энергопотребления, генерации и транспортировки, принадлежащих организации. Все данные, анализируется за пятилетний период с целью выделения динамики энергопотребления на с разделением на производственные и внепроизводственные нужды.

Формально, энергетическое обследование основывается на проведении инструментальных испытаний, направленных на подтверждение фактического уровня энергопотребления и потерь, а также состояния объектов энергетики и энергопотребления с целью установления нормативов потерь и расходов ТЭР. К числу наиболее распространенных видов испытаний относится тепловизионное обследование, контроль герметичности и состояния трубопроводов, измерение потерь в сетях и качества электроэнергии. Также допускаются иные объективные виды исследования направленные на нормирование расхода ТЭР.

Программа разрабатывается с учетом полученных сведений о фактическом уровне энергопотребления и потерь в организации, а также состоянии объектов

потребления, генерации и транспортировки ТЭР. Каждое мероприятие должно содержать календарный план реализации отдельных мероприятий, оценку затрат на его реализацию, а также оценку экономического эффекта, с целью определения приоритета реализации мероприятия.

В итоге разрабатывается энергетический паспорт организации, в котором находят отражение программа энергосбережения, а также нормативы энергопотребления.

На практике возникает ряд вопросов, связанных с проведением энергетического обследования, с технологией организации и проведения энергетического обследования. Прежде всего, нужно определить какие работы и в каком объеме должны быть проведены. Так в приказе №400 от 30.06.2014 вводится понятие визуального и документального обследования, которое менее трудоемко и как следствие менее затратно. Также необходимо оценить охват энергетического обследования, например, при проведении обследований зданий малой площади, принадлежащих транспортной компании, однотипных энергопотребляющих объектов, эксплуатируемых в однотипных технологических процессах, т.к. полный охват объектов инструментальными обследованиями, попросту не оправдывает объем эффекта от энергосбережения.

Также нужно учитывать, что ряд работ связанных с разработкой энергопаспорта уже выполнен, например, описание зданий сооружений и сетей, и актуализация данных сведений не потребует повторных действий направленных на формулирование уже имеющихся сведений об энергопотреблении, характеристиках зданий, сетей и пр.

Наконец нужно учитывать то, что энергоэффективность это не только паспорт, но и реализация программы энергосбережения. В рамках повторного энергетического обследования наряду с описанными выше факторами, ведущими к снижению трудоемкости, возникает дополнительная работа, связанная с анализом выполнения предыдущей программы энергосбережения.



На основании приведенных выше фактов и соображений можно сделать вывод о том, что должна меняться процедура проведения энергетического обследования. Вывод основывается на нормативных положениях уже упоминавшегося распоряжения Минэнерго РФ № 400 от 2014 года [3]. По замыслу авторов данных понятий, энергетическое обследование возможно провести путем визуального осмотра или изучения документов о динамике функционирования объектов энергопотребления. Документальное исследование предполагает изучение отчетности о функционировании отдельных объектов, и не предполагает натурное ознакомление с объектом исследования [4]. Визуальное исследование включает в себя документальное, а также предполагает визуальное исследование энергетической эффективности объекта. Документальное исследование предполагает одновременное визуальное и документальное исследование, а также сопровождается инструментальными замерами характеристик энергопотребления. То есть, увеличивая объем визуальных и документальных исследований, происходит существенное ускорение процессов формирования энергетического паспорта. Причем, основываясь на том же положении можно сузить границы проведения энергетического обследования, основываясь на критерии масштаба. Если объект энергообследования потребляет менее 0,5 Гкал/час на отопление, менее 10кВт\*час на энергопотребление, либо менее 5 литров моторного топлива в час, его инструментальное обследование не приведет к снижению энергопотребления. Безусловно, возможна разработка рекомендаций, но их экономическая обоснованность будет стремиться к нулю. Соответственно, если объект осуществляет масштабное энергопотребление, целесообразно детальное изучение потенциала энергосбережения.

На взгляд автора, данный подход вполне возможен при условии, что проведение энергетического обследования является комбинированным, с одновременным использованием всех видов исследований.

Документальным обследованием охватываются все объекты исследования [5]. В отношении визуальных и инструментальных обследований целесообразно устанавливать определенную границу. Граница носит эмпирический характер, и может быть определена на основе числа выдвигаемых предложений. Опыт участия автора в энергоаудитах позволяет сделать вывод, что в большинстве случаев предложения могут быть сделаны на базе визуального обследования, инструментальные же обследования требуются в отношении крупных объектов. В табл. 1. представлено соотношение объемов визуального и инструментального обследования, в зависимости от типов объектов.

Таблица 1. - Структура энергетических обследований по объектам.

Тип обследуемого объекта и его характеристики	Доля инструментального обследования, %	Доля визуального/ документального обследования, %
Здания и сооружения, помещения (ограждающие конструкции), отапливаемые со строительным объемом		
до 1 500 м <sup>3</sup> (административные здания)	10%	90%
от 1 500 до 5 000 м <sup>3</sup> (административные здания)	25%	75%
от 5 000 до 10 000 м <sup>3</sup> (административные и технологические здания)	50%	50%
свыше 10 000 м <sup>3</sup> (административные и технологические здания)	100%	0
Установки генерации, установленная мощность		
до 5 т/ч и до 1 Гкал/ч	10%	90%
от 5 до 30 т/ч и от 1 до 15 Гкал/ч	25%	75%
более 30 т/ч и 15 Гкал/ч	50%	50%
Транспортные средства	0%	100%
Линии электропередач	0%	100%
Компрессорные станции	0%	100%
Приборы учета	0%	100%
Выбросы углекислого газа по видам объектов	0%	100%

Тип обследуемого объекта и его характеристики	Доля инструментального обследования, %	Доля визуального/ документального обследования, %
Трансформаторы	0%	100%
Применение зеленых технологий и способов ресурсосбережения	0%	100%

Масштабное отнесение применение к объектам энергетического обследования визуальных методов исследования связано с тем, что практически все решения по данным объектам принимаются на основе изучения документации.

Работы, связанные с формированием баланса ТЭР, а также воды в данном случае основываются на документальных источниках.

Таким образом, обновленный перечень работ будет выглядеть следующим образом:

- 1) документальное обследование;
- 2) разработка программы проведения визуального осмотра и инструментального обследования объектов предприятия и ее согласование в соответствии с объемами, определенными в техническом задании на проведение энергетического обследования рассматриваемого предприятия;
- 3) анализ реализации на предприятии программ энергосбережения за предшествующий период;
- 4) формирование отчета о проведенном энергетическом обследовании предприятия (на основании сводных данных о структуре потребления ТЭР и воды структурным подразделением);
- 5) подготовка проекта программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности обследуемого предприятия.

Реализация данной последовательности с применением методов визуального и документального исследования обеспечить минимизацию затрат

на проведение энергетического обследования транспортного предприятия и позволит создать эффективную программу ресурсосбережения.

### Список литературы

1. Яруллина Г. Р. Методологические основы энергосбережения как фактора устойчивого развития промышленного предприятия // Проблемы современной экономики, N 4 (36), 2010 с. 124-132.

2. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» ФЗ №261 от 11.11.09 с изм. От 28.04.23 // [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru): – Текст : электронный URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/)

3. «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» Приказ Минэнерго РФ от 30.06.14 № 400 // [www.normativ.kontur.ru](http://www.normativ.kontur.ru): – Текст : электронный URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=269215>

4. Ракшин А.А. Проблемы инструментального энергоаудита // [www.isup.ru](http://www.isup.ru) :. – Текст : электронный URL: <https://isup.ru/articles/73/3348/>

5. Конюхов В. Ю. Энергоменеджмент как эффективная система энергосбережения и решение проблем ее внедрения // Известия вузов т.10, №4 2020, с. 534-543

### КОНСОЛИДАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

*Щербенко Юлия Романовна  
студентка 5 курса, Дальневосточный государственный университет путей  
сообщения, РФ, г. Хабаровск  
E-mail: [sherbenko.yulia@yandex.ru](mailto:sherbenko.yulia@yandex.ru)*

### CONSOLIDATION OF ROLLING STOCK AS AN EFFECTIVE WAY TO MANAGE THE TRANSPORTATION PROCESS

*Shcherbenko Yulia Romanovna*

*5th year student, Far Eastern State Transport University, Russian Federation, Khabarovsk*

*E-mail: [sherbenko.yulia@yandex.ru](mailto:sherbenko.yulia@yandex.ru)*

**Аннотация.** В статье отражена актуальность использования консолидированного парка вагонов, отражено понятие консолидации, обоснованы преимущества ее внедрения и приведены трудности ее введения.

**Annotation.** The article reflects the relevance of using a consolidated fleet of wagons, reflects the concept of consolidation, substantiates the advantages of its implementation and presents the difficulties of its introduction.

**Ключевые слова:** перевозочный процесс; подвижной состав; консолидация; операторы; вагонопотоки; порожний рейс; маневровая и сортировочная работа.

**Keywords:** transportation process; rolling stock; consolidation; operators; car traffic; empty flight; shunting and sorting work.

В современных условиях существования на железных дорогах большого числа операторов подвижного состава существует множество проблем, касающихся их взаимодействия с грузовладельцами и перевозчиками. Поэтому важным остается вопрос эффективной организации этих взаимоотношений для исключения конфликта интересов и минимизации трудностей в рамках управления и пользования парком грузовых вагонов, в том числе это касается вопроса снижения порожнего пробега.

С каждым годом растут объемы перевозок, одновременно с этим для транспортировки довольно широкой номенклатуры грузов увеличивается число операторов, предоставляющих подвижной состав (рис. 1) [2, с. 4]. В частности, согласно [1, с. 6], за 2022 год 461 крупнейший оператор владеет 95,5 % парка железнодорожного подвижного состава, из которых большая часть, 208 операторов, являются владельцами самого распространенного подвижного состава – полувагонов, 96,6 % парка по России. Динамика увеличения доли вагонов частного парка по годам представлена на рис. 2 [3, с. 17].



Рисунок 1 – Структура погрузки грузов за 2023 год

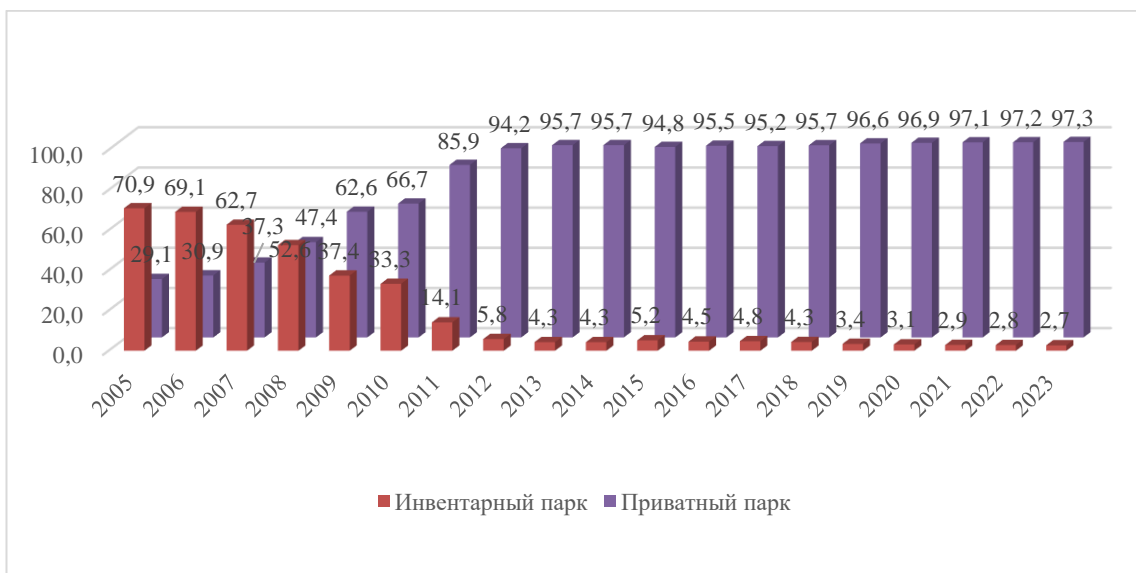
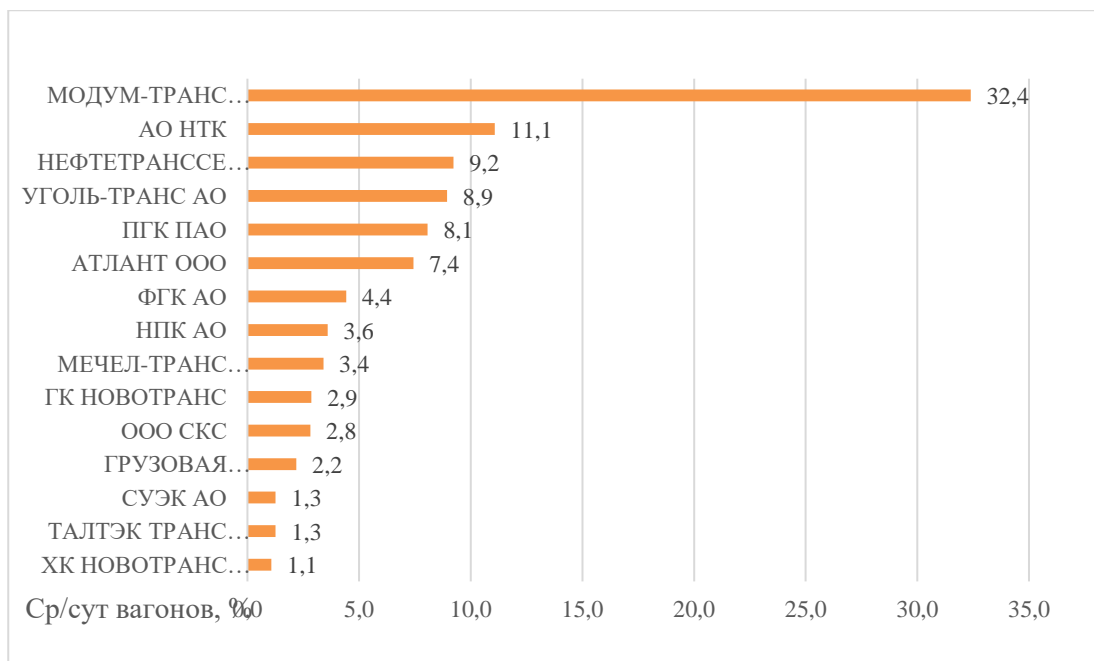


Рисунок 2 – Динамика парка подвижного состава с 2005 по 2023 гг., %



*Рисунок 3 – Основные собственники вагонов и среднесуточное число частных вагонов, %*

В имеющихся условиях существуют следующие трудности: конфликт интересов операторов подвижного состава друг с другом, а также с владельцами инфраструктуры общего пользования, пути которых используются для стоянки вагонов, ввиду чего происходят непроизводительные простои вагонов в ожидании подачи локомотива перевозчика. Кроме того, имеет значение большой порожний пробег вагонов, в минимизации которого заинтересованы участники перевозочного процесса, в том числе в целях снижения денежных затрат. Особенно это актуально в нынешних условиях увеличения работы с частным подвижным составом на сортировочных станциях, возникающего ввиду наличия станций назначения у всех порожних вагонов, в результате которого также возникает необходимость скорейшего вывода вагонов из-за загрузки станционных путей и увеличения маневровой работы, а также в условиях отправления порожних поездов с нарушениями плана формирования.

Поэтому возникает необходимость изменения системы организации вагонопотоков и управления перевозочным процессом, которая способствовала

бы повышению качества использования инвентарного и частного парков вагонов. В рамках данной задачи предлагается обратить внимание на создание консолидированного парка вагонов, главными преимуществами которого являются [4, с. 9-10]:

- обезличивание подвижного состава (отсутствие привязки к собственнику); отсутствие необходимости согласования отправок;
- отсутствие необходимости дополнительной сортировки вагонов для определенных заявок грузоотправителей;
- повышение дальности следования технических маршрутов при подходе порожних вагонов нужного назначения.
- снижение порожнего рейса ввиду отсутствия необходимости доставки порожних вагонов определенным владельцам (порожние вагоны одного типа и одного собственника будут перерабатываться в соответствии с назначением быстрее, независимо от их расположения на станционных путях и в составе поезда);
- ускорение маневровой и сортировочной работы на технических станциях;
- переход от жёсткой привязки вагонов к станциям назначения к гибкой, когда допускается изменение назначений порожних вагонов одного типа и конструктивных особенностей. Изменение направления следования вагонов отразится и на снижении стоимости пользования вагонами.

Создание консолидированного парка – по своей сути взаимовыгодное сотрудничество, предоставляющее за счет «обезличивания» парка вагонов возможность управления им холдингом ОАО «РЖД», вместе с тем реализуя интересы компаний-операторов, в ведении которых остается коммерческая работа с грузовладельцами [4, с. 11]. Другая сторона вопроса – несогласие операторов на данные преобразования ввиду обоснованных причин (рис.4).



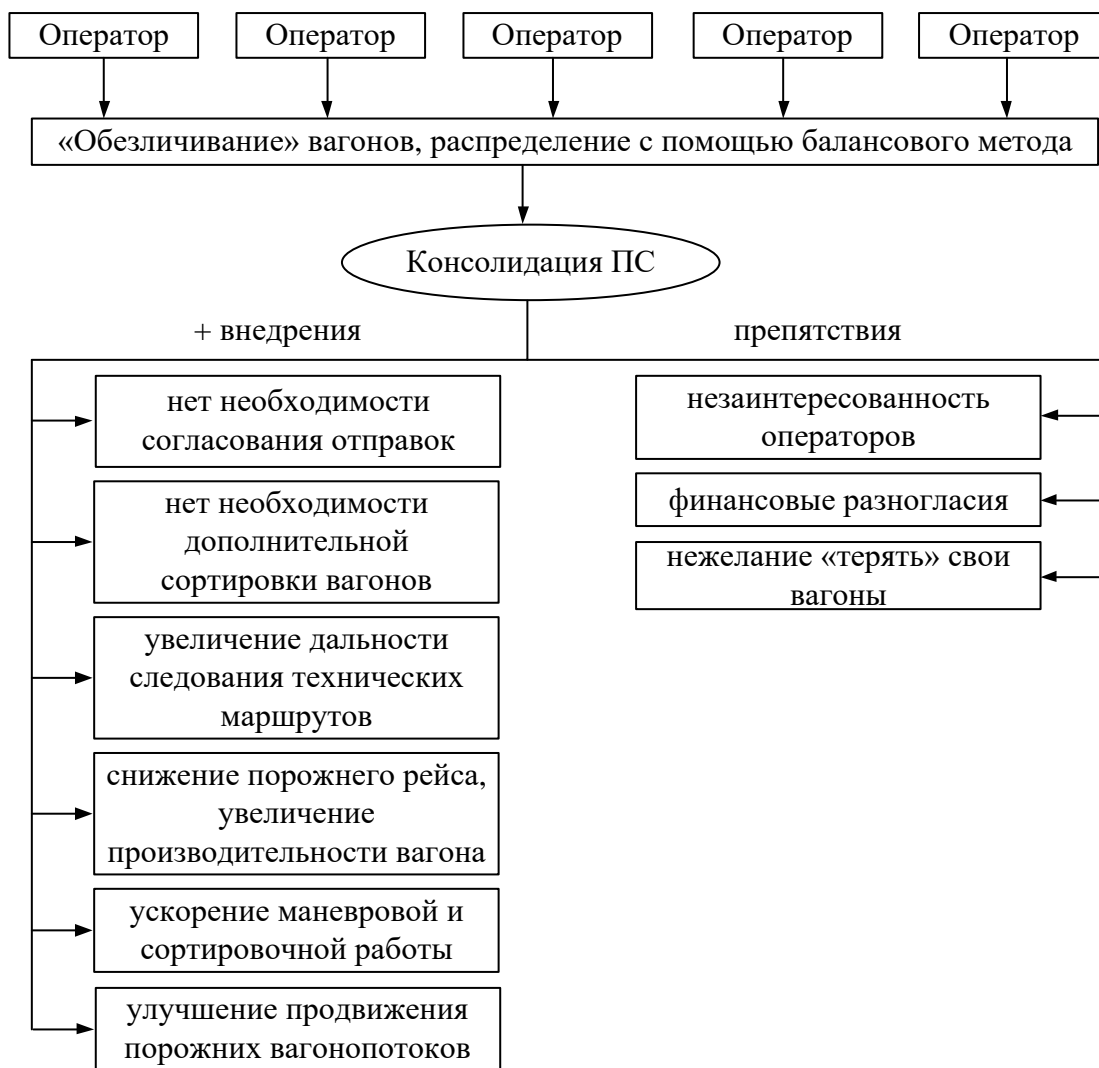


Рисунок 4 – Плюсы и препятствия консолидированного парка вагонов

Таким образом, внедрение системы консолидированного парка, при условии согласия участников перевозочного процесса на проведение мер, поможет решить существующие проблемы на технических станциях, оптимизировать управление порожним пробегом вагонов, улучшить показатели использования вагонов, в том числе производительность вагона, создать оптимальные условия для реализации интересов как перевозчика, так и операторов.

### Список литературы

1. Аналитическая база «600 крупнейших собственников и операторов подвижного состава России» // Информационное агентство INFOLine. - июнь 2022 - 24 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://infoline.spb.ru/upload/iblock/e1f/e1f3c2096e4ed5ec7f0a5c45416f590d.pdf>
2. Обзор работы грузового железнодорожного транспорта за 9 месяцев 2023 г. // Союз операторов железнодорожного транспорта. – 23.11.2023 - 26 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.railsovet.ru/upload/iblock/a5c/uos18wxh8lb14x6zjaakj36hnxy1axdw.pdf>
3. Итоги 2018-2019 годов: Периодический обзор // Информационное агентство INFOLine. - 24 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://infoline.spb.ru/upload/iblock/db2/db2fcf5dbce17d91fcbbb5edc6694ad4.pdf>
4. Кубрак Н. А. Экономическая оценка консолидации парка грузовых вагонов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Новосибирск, 2017 – 24 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.stu.ru/science/theses\\_get\\_file.php?id=1035&name=1035.pdf](http://www.stu.ru/science/theses_get_file.php?id=1035&name=1035.pdf)

**Секция 2. ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНИКА  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**ПРЕИМУЩЕСТВА ТУЕРНОЙ ТЯГИ, В ОТЛИЧИИ ОТ БУКСИРНОГО  
ФЛОТА, НА УЧАСТКЕ РЕКИ ЕНИСЕЙ (КАЗАЧИНСКИЙ ПОРОГ)**

*Андреев Константин Геннадиевич*

*доцент кафедры специальных технических дисциплин*

*E-mail: [akg63@mail.ru](mailto:akg63@mail.ru)*

*Чайко Никита Евгеньевич*

*студент группы СМ-519-ОФ*

*E-mail: [chaiko199755ru@yandex.ru](mailto:chaiko199755ru@yandex.ru)*

*Сысак Кирилл Алексеевич*

*студент группы СВ-321-ОФ*

*E-mail: [k-sysak@mail.ru](mailto:k-sysak@mail.ru)*

*Омский институт водного транспорта филиал ФГБОУ ВО Сибирский государственный  
университет водного транспорта,  
РФ, г.Омск*

**ADVANTAGES OF TUGBOAT TRACTION, IN CONTRAST TO THE TUG  
FLEET, ON THE SECTION OF THE YENISEI RIVER (KAZACHINSKY  
THRESHOLD)**

*Konstantin Gennadievich Andreev*

*Associate Professor of the Department of Special Technical Disciplines*

*E-mail: [akg63@mail.ru](mailto:akg63@mail.ru)*

*Chaiko Nikita Evgenievich*

*student of group SM-519-OF*

*E-mail: [chaiko199755ru@yandex.ru](mailto:chaiko199755ru@yandex.ru)*

*Kirill Alekseevich Sysak*

*Student group SV-321-OF*

*E-mail: [k-sysak@mail.ru](mailto:k-sysak@mail.ru)*

*Institute of Water Transport, branch of FGBOU VO Siberian State University.  
of water transport, RUSSIA, Omsk*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен участок реки Енисей – Казачинский порог, как объект повышенной опасности для судоходства ввиду падения реки на данном участке в пределах 4 метров, в совокупности с обилием каменистых гряд и порогов данный участок становится практически непреодолимым для обычных судов. Поэтому на данном участке используется специализированное судно – туер. Произведено рассмотрение проекта судна, его особенностей и возможности альтернативы.

**Annotation.** This article examines the section of the Yenisei River - Kazachinsky rapids, as an object of increased danger for navigation due to the fall of the river in this section within 4 meters, together with the abundance of rocky ridges and rapids, this section becomes almost insurmountable for ordinary ships.

Therefore, a specialized vessel, a tuyer, is used in this area. The design of the vessel, its features and the possibility of an alternative were reviewed.

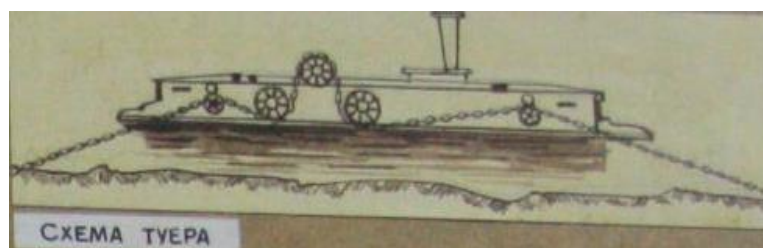
**Ключевые слова:** Туер, возможность, тяга, силовая установка, буксировка.

**Keywords:** Tuer, capability, traction, power plant, towing.

Сибирские реки обладают самыми разнообразными характеристиками, начиная от типа грунта, заканчивая уклоном и извилистостью рек. Среди них стоит выделить реку Енисей, как одну из крупнейших рек мира. Её особенностью является то, что русло пролегает по плато и нагорьям, которые создают перепады высот, а вместе с этим и большую разницу между падением и уклоном на определенных ее участках, благодаря чему скорость течения в среднем 2-2,5 м/с, но выделяется особо опасный участок данной реки – Казачинский порог, скорость которого достигает 5-7 м/с, а падение составляет почти 4 метра.

Обычным судам преодолеть данную преграду достаточно сложно и крайне опасно, ввиду вероятности попадания на каменистые гряды и пороги. В связи с этим на данном участке функционирует особый тип судна – туер. Туер это – буксир, движущийся вдоль уложенной по дну цепи или троса.

Конструкция и принцип работы туера, движущегося вдоль троса, заключается в следующем: по дну реки прокладываются стальные троса. Трос перекидывается через блок, устройство которого должно способствовать образованию достаточного трения между его ободом и канатом [1] (Рис. 1).



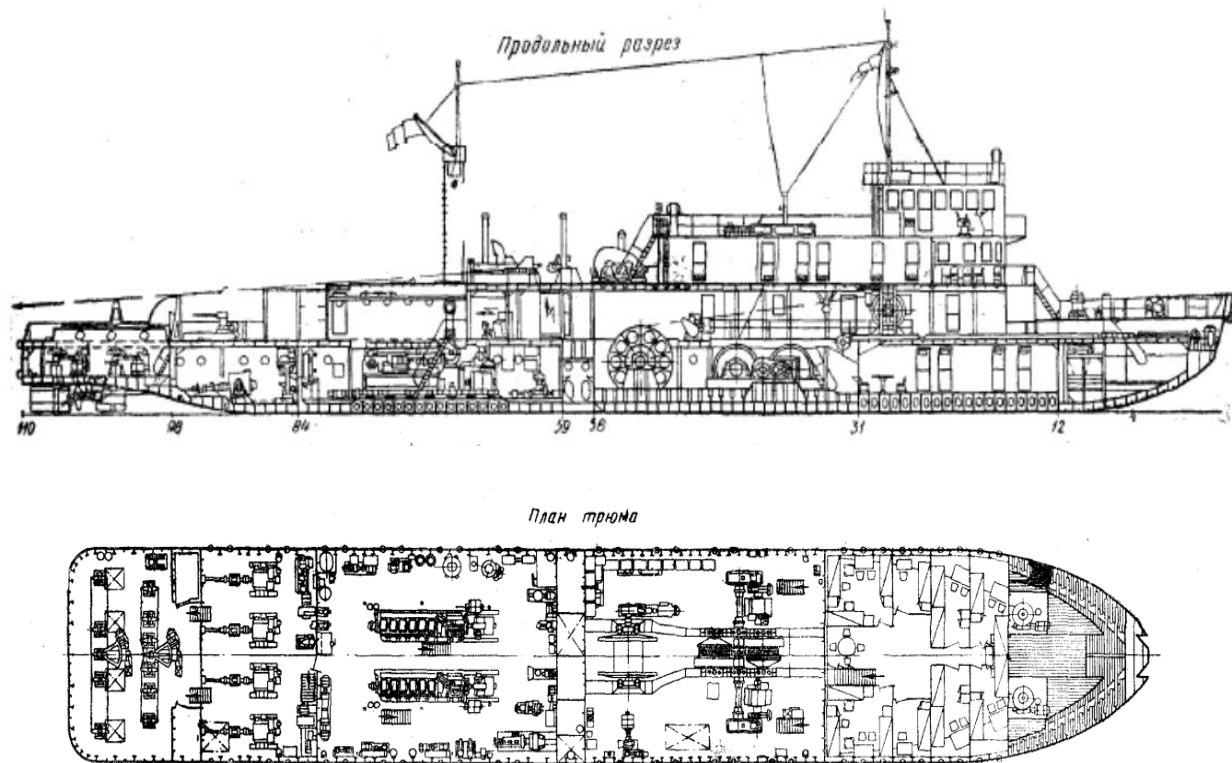
*Рисунок 1 - Принцип работы туерной тяги*

Туеры с тросом сидят глубже цепных туеров и менее маневренны. При этом длину стального троса не так легко проложить по форме русла, в связи с

тем, что нельзя трос удлинять или укорачивать, как это можно сделать с цепью, прибавляя и убавляя звенья.

### *Силовая установка туера*

Туер «Енисей» это дизель-электроход, его тяговым двигателем является электродвигатель, получающий энергию от судового генератора, приводящегося в движения вспомогательным дизель-генератором. Основным движителем является туерная двухбарабанная фрикционная лебёдка с максимальным тяговым усилием 50 тс, при необходимости задействуются 4 гребных винта (Рис.1). Имеет 2 главных шестицилиндровых двигателя 5Д50, номинальной мощностью по 1000 л.с каждый, работающий на генератор постоянного тока ГПМ84/42-8К мощностью 700 кВт [2].

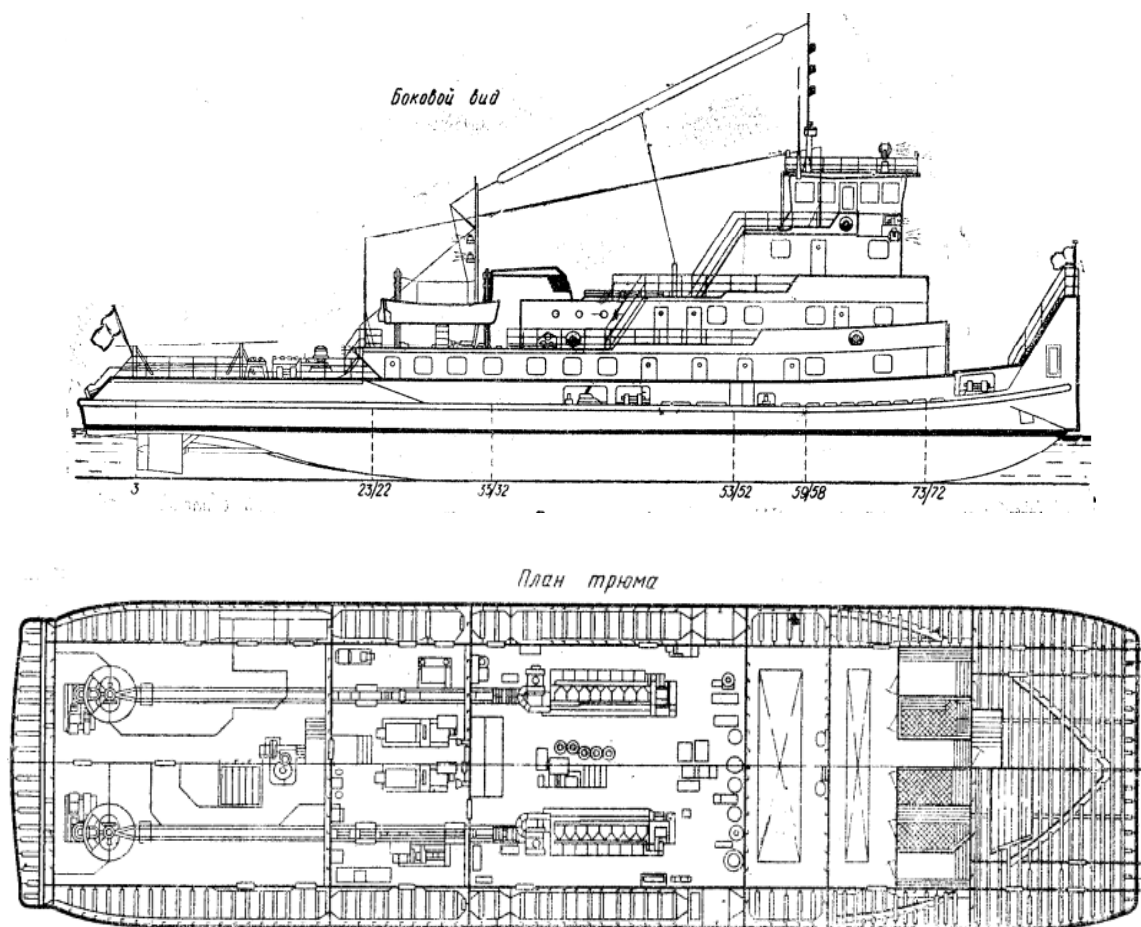


*Рисунок 2 – Теплоход проекта 1111*

*Таблица 1 – Основные данные туера проекта 1111*

Данные судна	Значение
Длина, м	55
Ширина, м	10,5
Скорость хода, км/ч	21,4
Высота от ОЛ до верхней кромки несъемных частей	15,20
Водоизмещение, т	550
Осадка наибольшая, м	1,56
Данные двигателя	Значение
Мощность, кВт	2х1000
Частота вращения	740
Способ пуска	Электрический

В связи с уникальностью данного проекта судна и возраста самого туера, возникают вопросы о возможности его замены, рассмотрим аналогичный по мощности буксир-толкач ОТ-2000 проекта 428.1 (рис.3).



*Рисунок 3 – Теплоход проекта 428.1*

Теплоход проекта 428.1 четырехпалубный двухвинтовой буксир-толкач, с надстройкой в средней части судна и выдвинутой вперед и рулевой рубкой. Задача теплохода толкание и буксировка несамоходных судов всех типов [3]. Обладает формулой класса Российского Речного Регистра: ✪ О 2,0 (лед 20). Обладает двумя главными двигателями Г-70-5, номинальной мощностью по 1000 л.с каждый, работающие непосредственно на винты

*Таблица 2 – Основные данные толкача-буксира проекта 428.1*

Данные судна	Значение
Длина, м	45,43
Ширина, м	12,02
Скорость хода, км/ч	22,4/23
Высота от ОЛ до верхней кромки несъемных частей	15,20
Водоизмещение, т	583
Осадка наибольшая, м	2,20
Дизель-генераторы, кВт	2x75, 1x50
Данные двигателя	Значение
Мощность, кВт	2x735
Частота вращения	350
Диаметр цилиндра, мм	360
Ход поршня, мм	450
Действительная степень сжатия	11,5

Удельный расход топлива	213
Удельный расход масла	2,2
Способ пуска	Воздушный
Моторесурс	40 000
Масса дизеля, т	29
Количество	2
Диаметр, м	1,72
Шаг, м	1,635
Дискковое отношение	0,84
Количество лопастей	5
Насадки	Поворотная

Буксировщик проекта 428.1 можно использовать в качестве теплохода проводника через Казачинский порог. При условии дополнительного вспомогательного судна проекта Р33 [4] (Рис. 4)

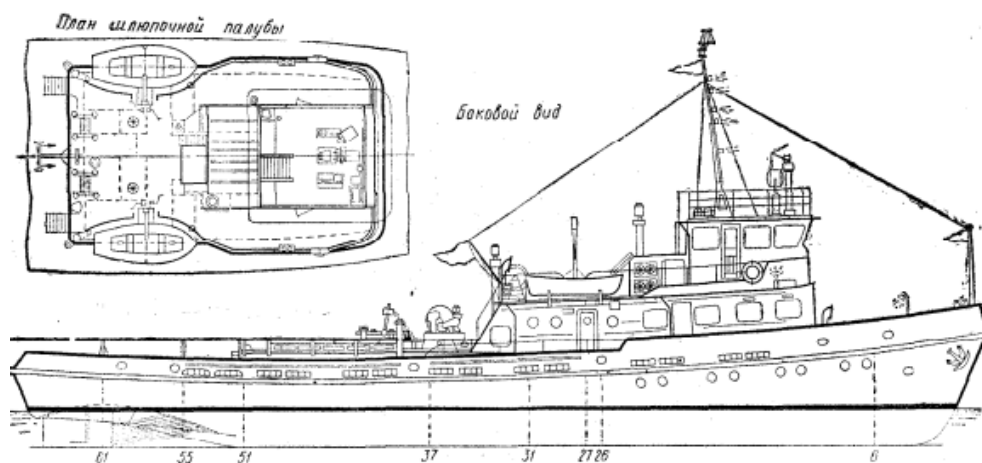


Рисунок 4 – Теплоход проекта Р-33

Но тем не менее исходя из принципов работы теплоходов можно сделать вывод, что туерная тяга является наиболее верным решением и надежным при проводке несамоходных барж и самоходных судов, не способных пройти сложный участок реки, вызванным сильным течением реки, а также в порогах своими силами.

В связи с возрастом силовых установок обоих судов и повышенной вероятностью отказа одного из двигателей, туер является более безопасным



способом буксировки, ввиду того, что он движется по заранее уложенному тросу, причем благодаря его диаметру в 53 мм, создается дополнительная удерживающая сила, а имеющиеся 4 винта нерегулируемого шага, позволяют в случае непредвиденной ситуации, оказать действие дополнительных сил.

### Список литературы:

1. Тяга судов // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
2. Речная справочная книжка корабельного инженера Е.Л. Смирнова  
– URL: <https://russrivership.ru/public/files/doc74.pdf>
3. Речная справочная книжка корабельного инженера Е.Л. Смирнова  
– URL: <https://russrivership.ru/public/files/doc1064.pdf>
4. Речная справочная книжка корабельного инженера Е.Л. Смирнова  
–URL: <https://russrivership.ru/public/files/doc1070.pdf>

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ОПОР

*Антонов Александр Игоревич,  
канд. техн. наук, доцент кафедры  
электротехники и электрооборудования,  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [aleksandr\\_antonov\\_85@mail.ru](mailto:aleksandr_antonov_85@mail.ru)*

*Пешихоева Лиза Марзабековна,  
студентка 2 курса, группа НвФл-222  
Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)  
филиал в г. Нижневартовске,  
РФ, г. Нижневартовск*

## COMPARATIVE ANALYSIS AND PROSPECTS FOR THE USE OF COMPOSITE SUPPORTS

*Antonov Alexander Igorevich,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical  
Engineering and Electrical Equipment, Omsk Institute of Water Transport (branch) FGBOU VO  
"SGUVT",  
Russian Federation, Omsk  
E-mail: [aleksandr\\_antonov\\_85@mail.ru](mailto:aleksandr_antonov_85@mail.ru)*

*Lisa Marzabekovna Peshkhoeva,  
2nd year student, NvFl-222 group  
South Ural State University (National Research University)  
branch in Nizhnevartovsk,  
Russian Federation, Nizhnevartovsk*

**Аннотация.** В статье дано развёрнутое понятие композитных опор и их назначение. Проведен анализ достоинств и недостатков использования опор из композиционных материалов. Описан существенный опыт применения композитных опор. Сделан вывод о перспективности применения композитных опор на замену деревянным и железобетонным опорам.

**Annotation.** The article provides a detailed concept of composite supports and their purpose. An analysis of the advantages and disadvantages of using supports made of composite materials was carried out. Substantial experience with the use of composite supports is described. A conclusion is drawn about the prospects of using composite supports to replace wooden and reinforced concrete supports.

**Ключевые слова:** композитные опоры, композиционные материалы, линии электропередачи.

**Keywords:** composite supports, composite materials, overhead power lines.

Композитные опоры воздушных линий электропередач (рис.1) представляют собой строительные конструкции из армированных композитных материалов, предназначенные для удержания линий электропередачи и грозозащитных тросов на заданном расстоянии от земли.

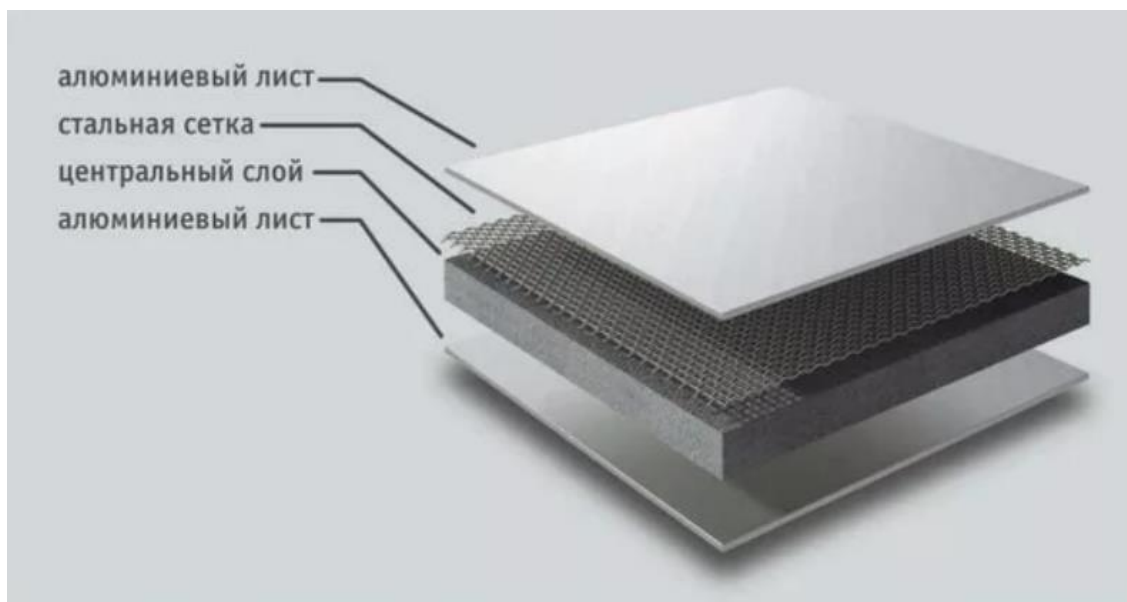
Композитные материалы (рис.2) по праву считаются материалами XXI века. Они обладают наилучшими физико-механическими свойствами при низкой плотности, прочнее стали и легче алюминиевых сплавов. Композитные материалы представляют собой многогранные неоднородные (гетерогенные) структуры, образованные сочетанием армирующих элементов и изотропных связующих. Армирующие элементы в виде тонких волокон, нитей, жгутов или тканей обеспечивают физико-механические свойства материала, в частности высокую прочность и жесткость в направлении ориентации волокон, а связующее (матрица) - его монолитность. Современные композиционные материалы имеют удельную прочность и удельную жесткость в направлении армирования, превышающие удельную

прочность и удельную жесткость стали, алюминиевых и титановых сплавов более чем в четыре-пять раз [1].

Композитная опора. Применение: освещение дорог, производственных помещений, жилых кварталов, пешеходных зон, аллей, бульваров, парков, АЗС, автостоянок и т.д.



*Рисунок 1. - Пример композитных опор*



*Рисунок 2 - Композиционные материалы*

Преимущества композитной опоры [2]:

1) Вес. Деревянная опора высотой 12м весит от 300 до 530 кг, железобетонная - от 1360 до 1800 кг, в то время как композитная опора длиной 12 м весит всего 68кг.

2) Хранение и транспортировка. Композитные опоры состоят из сегментов и могут храниться и перевозиться по одной, по принципу "матрешки".

3) Простой монтаж опоры. Сборка и установка композитной опоры не требует использования сложных монтажных инструментов или тяжелой техники.

4) Не требует обслуживания в процессе эксплуатации. Высокая коррозионная стойкость полимерных материалов в кислых и щелочных средах, устойчивость к электрической коррозии.

5) Низкая гигроскопичность композитного материала, благодаря чему, в отличие от бетона, не происходит разрушения из-за замерзания воды в порах.

6) Долговечность. Некоторые западные производители дают 40-летнюю гарантию от производственных дефектов и пожизненную гарантию от

повреждений, вызванных льдом, снегом, ветром и молнией. По оценкам экспертов, срок службы композитных опор составляет 65-80 лет.

7) Экологические соображения. При производстве не используются токсичные компоненты, которые не попадают в окружающую среду в процессе эксплуатации. Использование композитных опор не приводит к загрязнению окружающей среды и не вызывает тех же проблем, что и креозотопропитанные деревянные опоры при утилизации.

8) Высокие диэлектрические свойства композитных опор. Это свойство значительно повышает молниестойкость воздушных линий, упрощает устройство заземления, а в некоторых случаях позволяет отказаться от использования заземляющих устройств и молниеотводов. Отсутствие заземляющих устройств значительно снижает вредное воздействие блуждающих токов на здания, сооружения и природные объекты. В случае пробоя изоляции или падения провода на траверсу не происходит короткого замыкания на землю, и линия не отключается.

9) Безопасность для участников дорожного движения. Опоры из композитных материалов более ударопрочны, чем аналогичные изделия из железобетона или металла, и в случае дорожно-транспортного происшествия не причинят травм участникам движения и не нанесут серьезных повреждений транспортным средствам. В случае столкновения серьезные механические повреждения получит опора, а не автомобиль с водителем или пассажирами.

10) Прочность. Поэтому параметру композитные опоры сопоставимы со стальными.

11) Эластичность. Благодаря своей упругости (гибкости) опоры выдерживают высокие ветровые и ледовые нагрузки. Высокая эластичность композитной конструкции позволяет избежать остаточных деформаций.

12) Эстетические элементы. Опоры можно использовать для создания оригинальных архитектурных решений.

Недостатки.

1) Производство опор данного типа в нашей стране развито недостаточно хорошо, в результате чего стоимость композитных опор остается достаточно высокой. Однако стоимость опор компенсируется низкими затратами на монтаж и обслуживание, высокой надежностью конструкций и низкой аварийностью.

2) Отсутствует опыт установки и эксплуатации опор данного типа (со временем этот недостаток будет устранен).

Опыт применения композитных опор [3]: высокая стоимость доставки и обслуживания; труднодоступные места; особо суровые условия эксплуатации: агрессивный воздух, почва и солевой туман; частые и многократные экстремальные заморозки (снегопады, ураганы). Композитные опоры могут быть использованы в этих областях, где надежность имеет решающее значение.

В целом, несмотря на недостатки, электрооборудование из композитных материалов имеет множество преимуществ, неподдающихся сравнению. Композитные опоры можно использовать в тех областях, где надежность имеет решающее значение. Совершенствование технологий может значительно снизить высокую стоимость опор из композитных материалов. В настоящее время применение композитных опор модульного типа с изоляционными элементами дает наибольший эффект при использовании их в качестве ремонтного резерва или в зонах с особыми условиями эксплуатации.

### Список литературы

1. Бочаров, Ю.Н., Жук, В.В. К вопросу о композитных опорах воздушных линий // Труды Кольского научного центра РАН. – 2012. – Т. 4, вып. 1.

2. Механический расчет воздушных линий электропередачи : учеб. пособие / А. П. Вихарев, М. А. Глазырин, Н. Г. Репкина. – Киров : ВятГУ, 2020. – 256 с.

3. Маркин, В. Б. Конструкции из композиционных материалов: учебное пособие / Барнаул : АлтГТУ, 2022. – 253 с. : ил. – URL : [http://elib.altstu.ru/uploads/open\\_mat/2022/Markin\\_KonstrKompMat\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Markin_KonstrKompMat_up.pdf).

– Текст : электронный.

## ПОГРЕШНОСТЬ СИГНАЛА СИНХРОНИЗАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ЦИФРОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЯХ И ОБОРУДОВАНИИ

*Батенков Кирилл Александрович*

*профессор, д. т. н., МИРЭА – Российский технологический университет, профессор, кафедра прикладной математики, Россия, Москва*  
[pustur@yandex.ru](mailto:pustur@yandex.ru)

## THE ERROR OF THE SYNCHRONIZATION SIGNAL USED IN DIGITAL TRANSPORT NETWORKS AND EQUIPMENT

*Batenkov Kirill Alexandrovich*

*Professor, Doctor of Technical Sciences, MIREA - Russian Technological University, Professor, Department of Applied Mathematics, Russia, Moscow*  
[pustur@yandex.ru](mailto:pustur@yandex.ru)

**Аннотация.** Указывается, что из-за неизбежных возмущений, таких как флуктуации фазы генератора, реальные синхросигналы являются псевдопериодическими, то есть временные интервалы между последовательными одноподобными фазовыми моментами имеют незначительные вариации. Подчеркивается, что погрешность времени является основной функцией, с помощью которой вычисляют множество различных параметров устойчивости.

**Annotation.** It is indicated that due to unavoidable disturbances, such as fluctuations in the oscillator phase, real synchro signals are pseudoperiodic, that is, the time intervals between successive similar phase moments have insignificant variations. It is emphasized that the time error is the main function by which many different stability parameters are calculated.

**Ключевые слова:** синхронизация, сеть связи, генератор, синхросигнал, цифровая временные интервалы, стандарт частоты.

**Keywords:** synchronization, communication network, generator, sync signal, digital time intervals, frequency standard.

*Сигнал синхронизации (timing signal, синхросигнал, тактовый сигнал) – периодический сигнал, вырабатываемый тактовым генератором и используемый для синхронизации операций в цифровом оборудовании и сетях [1]. Из-за неизбежных возмущений, таких как флуктуации фазы*

генератора, реальные синхросигналы являются псевдопериодическими, то есть временные интервалы между последовательными однотипными фазовыми моментами имеют незначительные вариации.

Функция времени  $T(t)$  (*time function*) – измеренное значение идеального времени  $t$  тактового генератора [1]

$$T(t) = \frac{\Phi(t)}{2\pi\nu_0}.$$

Очевидно, что для идеального устройства синхронизации функция времени соответствует текущему –  $T(t) = t$  (рис. 1).

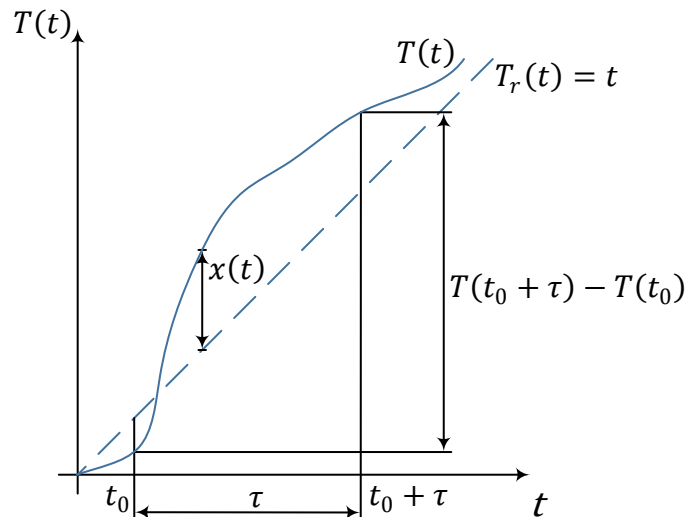


Рисунок 1 - Пример графика функций времени

Функция погрешности времени  $x(t)$  (*time error function*) – разница между временами исследуемого тактового генератора  $T(t)$  и эталонного  $T_r(t)$  (рис. 2)

$$x(t) = T(t) - T_r(t).$$



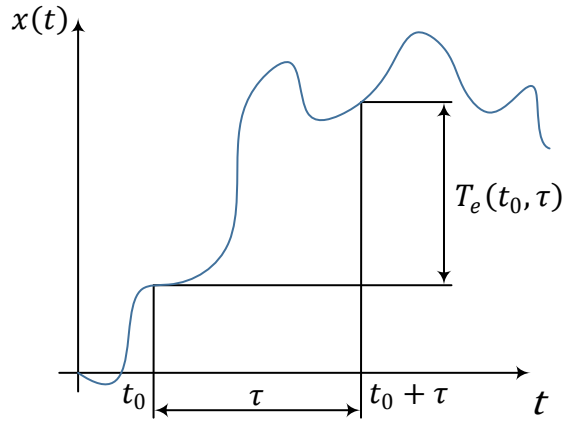


Рисунок 2 - Пример графика функций погрешности времени

На чисто абстрактном уровне определения стандарт частоты считают идеальным, то есть предполагают, что  $T_r(t) = t$  [2]. Поскольку идеальное время недоступно для целей измерения, идеальная погрешность времени не представляет практического интереса. Однако в данном случае легко выявляется взаимосвязь между функцией погрешности времени и относительным отклонением частоты

$$y(t) = \frac{dx(t)}{dt}.$$

Погрешность времени является основной функцией, с помощью которой вычисляют множество различных параметров устойчивости.

На основе определения погрешности времени  $x(t)$  и полной фазы  $\Phi(t)$  вводится модель функции погрешности времени [1]

$$x(t) = x_0 + (y_0 - y_r)t + \frac{D - D_r}{2}t^2 + \frac{\varphi(t) - \varphi_r(t)}{2\pi\nu_0},$$

где  $y_r$  — начальное относительное отклонение частоты эталонного генератора;

$D_r$  — скорость линейного дрейфа относительного значения частоты эталонного генератора;

$\varphi_r(t)$  — стохастический процесс случайного отклонения фазы эталонного генератора.

В некоторых источниках, например в [3], обозначение  $x(t)$  используют для определения только случайной составляющей шума, то есть последнего слагаемого в приведенном выше уравнении.

Функция погрешности интервала времени  $T_e(t, \tau)$  (*time interval error function*) – разница между измеренными интервалами времени исследуемого тактового генератора  $T(t)$  и эталонного  $T_r(t)$

$$T_e(t, \tau) = [T(t + \tau) - T(t)] - [T_r(t + \tau) - T_r(t)] = x(t + \tau) - x(t).$$

### Список литературы

1. Rec. G.810. Definitions and terminology for synchronization networks. – 1996–08. – Geneva : ITU-T, 1996. – 27 p.
2. Батенков К. А. Дискретные отображения модели непрерывного канала связи на основе обобщенного ряда Фурье // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2013. № 43. С. 12-20.
3. Брени С. Синхронизация цифровых сетей связи / Стефано Брени ; Пер. с англ. Н. Л. Бирюкова, С. Я. Несвитской, Н. Р. Триски ; Под ред. А. В. Рыжкова. – М. : Мир, 2003. – 417 с.

### ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГЕНЕРАТОРА ПРИ ДВИЖЕНИИ АВТОМОБИЛЯ

**Беляков Виталий Евгеньевич**

*Старший преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Соболев Владимир Сергеевич**

*Курсант 1 факультета (автотехнического обеспечения)  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

### TEMPERATURE CHANGE OF THE GENERATOR AT THE MOVEMENT OF THE CAR

*Vitaliy Evgenyevich Belyakov*

*Senior teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

*Vladimir Sergeyeovich Sobolev*

*Cadet of 1 faculty (autotechnical support)  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** В статье приведены экспериментальные исследования и представлены результаты температуры генератора в зависимости от температуры воздуха при различной скорости движения автомобиля.

**Annotation.** Pilot studies are given in article and results of temperature of the generator depending on air temperature at various speed of the movement of the car are presented.

**Ключевые слова:** система электроснабжения автомобиля, генератор, температура генератора

**Keywords:** car power supply system, generator, generator temperature

Современные генераторные установки, сочетающие в себе генератор и регулятор напряжения, не требуют обслуживания в процессе эксплуатации, за исключением замены щеток, имеют срок службы, равный или превышающий срок службы двигателя [1-3]. Внезапный отказ генераторной установки не оказывает негативного влияния на безопасность эксплуатации или работу других агрегатов автомобиля, поскольку питание продолжает осуществляться от аккумулятора.

Генератор установлен на двигателе и механически связан с его коленчатым валом. Поэтому условия эксплуатации генератора определяются:

1. сохранением работоспособности при внешних климатических условиях от -40 до 80°C

2. оптимальная рабочая температура для автомобильных генераторов составляет 50-80°C. При таких температурах генераторы работают эффективно и не подвержены перегреву.

Влияние температуры на надежность генераторов редко изучалось в научных исследованиях. В экспериментах изучалось влияние следующих факторов на температурное состояние генераторов:

- Температура окружающей среды (диапазон от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ );
- Потребляемая мощность (диапазон от 150 до 560 Вт);
- частота вращения коленчатого вала (диапазон от 700 до 3000 мин-1), что соответствует изменению частоты вращения ротора генератора от 1750 до 7500 мин-1;
- Скорость автомобиля (диапазон 0-100 км/ч).



*Рисунок 1 - Система электроснабжения танка Т-72Б3*

Для измерения температуры генератора был установлен датчик температуры IT2-K-01 (рис. 1). Перед запуском двигателя были измерены температура воздуха и температура генератора. Оба показателя одинаковы. По мере прогрева двигателя температура генератора увеличивается.

Для измерения потребляемой мощности использовались токовые клещи FLUKE i400s. Измерения тока с помощью осциллографа FLUKE 125 (рис. 2) проводились при подключенных потребителях, которые занесены в таблицу 1.

Тепловое состояние автомобильных генераторов обусловлено суммарным эффектом одновременно протекающих быстроизменяющихся процессов.

Тепловое состояние автомобильного генератора обусловлено совокупным действием одновременно быстропротекающих флуктуирующих процессов нагрева и охлаждения. Критическая температура генератора определяется производителем автомобиля и зависит от типа генератора. Общепринятая температура для большинства генераторов составляет около 120-140°C.

*Таблица 1 – Ток потребителей*

Показания тока, А	Потребители
11,2	Ближний свет
16	Отопитель салона
27,2	Ближний свет, отопитель салона
38,4	Ближний свет, отопитель салона, (в зимней период – обогрев заднего стекла, в летний период – кондиционер)

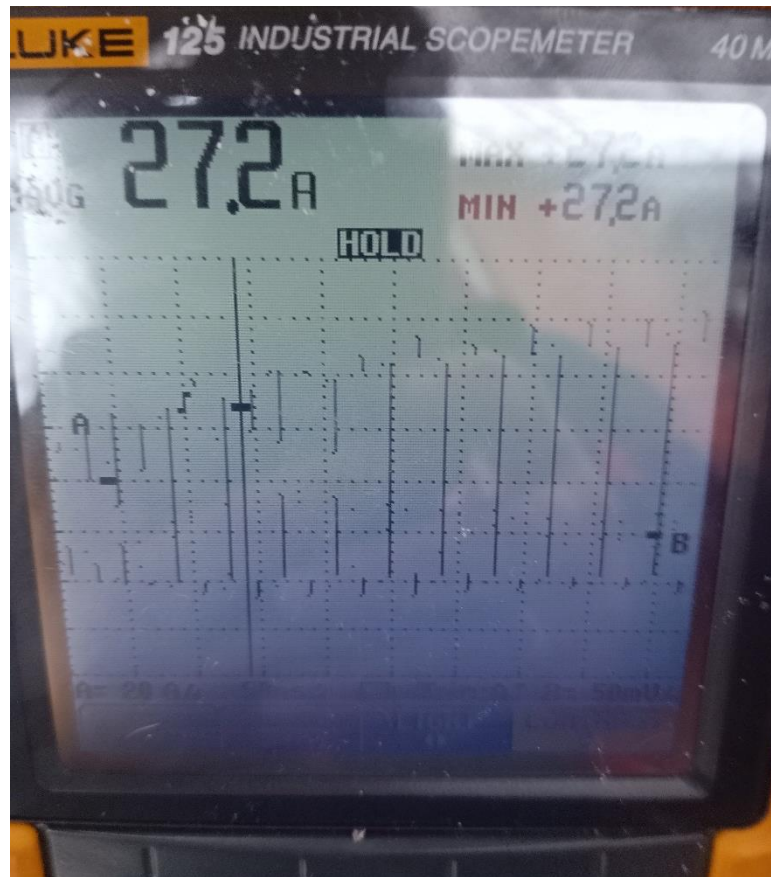
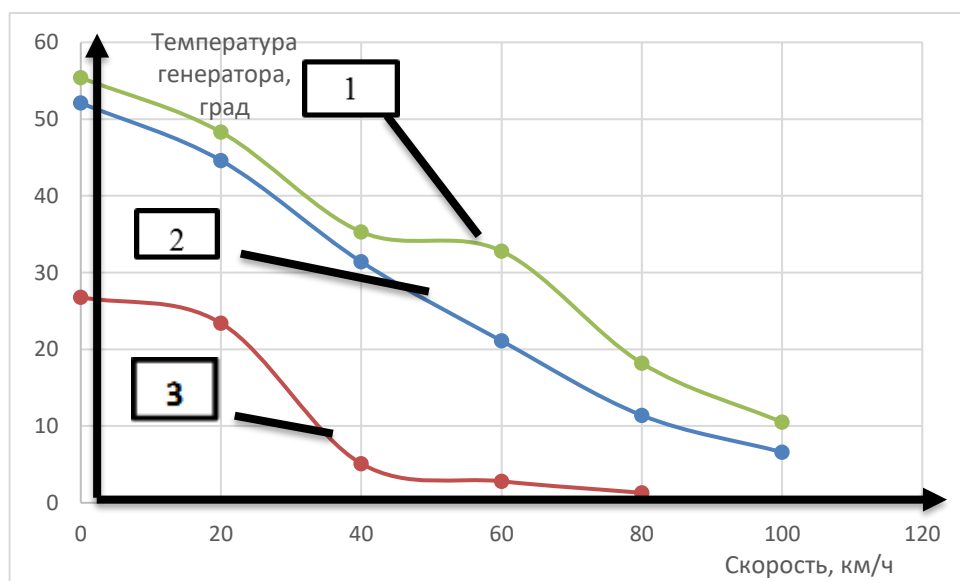


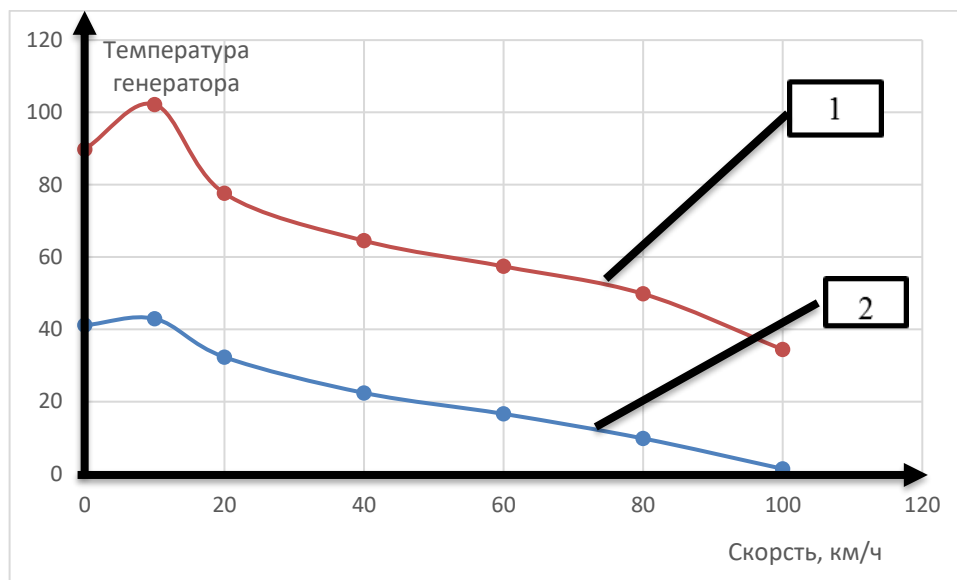
Рисунок 2 - Показания осциллографа при подключении потребителей

Цель эксперимента – исследовать влияние температуры окружающего воздуха, скорости автомобиля, мощности подключенного потребителя электроэнергии и частоты вращения ротора на тепловое состояние генератора.



*Рисунок 3 - Экспериментальные исследования температуры генератора с включенной нагрузкой при различных скоростях при температуре воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$*

*1) 38 А; 2) 27 А; 3) 16 А.*



*Рисунок 4. Экспериментальные исследования температуры генератора с включенной нагрузкой 38 А при различных скоростях при температуре воздуха 1)  $0^{\circ}\text{C}$ ; 2)  $-40^{\circ}\text{C}$ .*

Автомобиль эксплуатируется на постоянной скорости в течение 20 минут на требуемой передаче, чтобы генератор находился в состоянии устойчивого нагрева. Для устранения влияния помех, вызванных остановками и замедлениями, движение осуществляется по проселочным дорогам без пересечения урвней.

Тепловое состояние генератора автомобиля было измерено в рабочих условиях, и было установлено, что тепловое состояние генератора было измерено в условиях эксплуатации, и было обнаружено, что температура генератора увеличивается при частых остановках и замедлениях.

Температура генератора повышается при частых остановках, установке дополнительного оборудования, снижении рабочих скоростей и уменьшении

частоты вращения ротора. Максимальная температура генератора достигается при скорости 10 км/ч. При неблагоприятном сочетании вышеперечисленных факторов температура генератора может превышать нормативную на 15-20°C (рис. 3 и 4), что приводит к сокращению срока эксплуатации генератора.

При эксплуатации автомобильных генераторов в зимний период температура генератора может колебаться от окружающей среды до номинальной, что также значительно сокращает срок службы генератора.

### Список литературы

1. РД 26.260.004-91 Методические указания. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по изменению параметров его технического состояния при эксплуатации. – М.: 1991. – 99 с.
2. Гольдштейн, О.С. Исследование и разработка методов и средств диагностики системы электроснабжения автомобилей: дисс. ... канд. техн. наук /О.С. Гольдштейн. – М., 1973. – 218 с.
3. ГОСТ 23875-88 Качество электрической энергии. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. – 12 с.
4. Беляков В.Е. Экспериментальные исследования влияния температуры воздуха на температуру генератора / В.Е. Беляков [и др.] // Сборник научных трудов ОИВТ за 2022 - 2023 год, №18 Омск: ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ», 2024. С. 25-33.

### ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ НА МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ СЕНСОРЕ

*Беляков Виталий Евгеньевич*

*Старший преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

*[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

*Соломин Олег Олегович*

*Преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»*



*Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

**Скрипниченко Дмитрий Александрович**

*к.т.н., преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»*

*Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

**Ву Вьет Нгок Тунг**

*Курсант 4 факультета*

*Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

## **PERSPECTIVE SYSTEM OF STABILIZATION ON THE MICROELECTROMECHANICAL SENSOR**

**Vitaliy Evgenyevich Belyakov**

*Senior teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)

**Oleg Olegovich Solomin**

*Teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Dmitry Aleksandrovich Skripnichenko**

*Teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department,  
PhD in Technological Sciences  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Wu Vyet Ngok Tung**

*Cadet 4 faculties*

*Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** В статье приведен анализ возможностей современных разработок в области робототехники, автоматики и микропроцессорных систем автоматического управления и регулирования, а также представлено сравнение характеристик и возможностей существующих систем управления полями зрения наблюдения и прицеливания.

**Annotation.** The analysis of opportunities of modern developments in the field of robotics, automatic equipment and the microprocessor systems of automatic control and regulation is provided in article and also comparison of characteristics and opportunities of the existing control systems of fields of vision of observation and aiming is presented.

**Ключевые слова:** бесконтактное дистанционное управление исполнительными приводами, автоматизация процессов управления, микроэлектромеханические сенсоры

**Keywords:** contactless remote control of executive drives, process automation of management, microelectromechanical sensors

Стабилизаторы полей зрения (СПЗ) и стабилизаторы (танкового) вооружения (СТВ) в настоящее время являются неотъемлемой частью систем управления огнём и играют важную роль, составляющую степень боевой эффективности танка.

В настоящее время наблюдение и прицеливание на образцах военных гусеничных и колесных машинах обеспечивается совершенными технологическими разработками в областях оптики, электроники, точной механики и информационных технологий.

Самым распространённым является роторно-механический способ, так как системы стабилизации на его свойствах являлись первыми, применёнными в практике, как не требующие высоких технологий производства сообразно времени разработки при высокой точности регулирования и качества стабилизации, но изначально имел неустранимые, ввиду конструктивного устройства приборов и систем в которых данный способ реализован:

1. большие массогабаритные размеры;
2. длительное время выхода в рабочий режим;
3. высокая культура с задействованием ручного труда и как следствие сложность и дороговизна производства.

Второй способ получил развитие и широкое внедрение в последние тридцать лет благодаря развитию научно-технического прогресса и технологий производства, имеет малое время запуска, обеспечивает высокую точность и качество стабилизации, но также имеет определённые недостатки приборов и систем в которых данный способ реализован:

1. большие массогабаритные размеры;
2. непереносимые условия бережной эксплуатации,

3. необходимость регулярной настройки и юстировки с объектом регулирования;
4. высокая стоимость комплектующих и сборки.

Вышеперечисленные системы, приборы и устройства, предназначенные для повышения эффективности ведения наблюдения и осуществления стрельбы, устанавливаемые на военной технике основной задачей, которых является сохранение директории оптической оси прибора наблюдения и прицеливания вне зависимости от перемещения и колебаний самого объекта техники на корт этот прибор установлен и в основном отвечают предъявляемым к ним требованиям, касающимся выполнения этих задач, однако современное развитие технологий совершенствования и разработки новых образцов вооружения создания более универсальных, компактных и технологичных решений.

Перспективным направлением в развитии систем стабилизации и определения положения являются микроэлектромеханические системы (МЭМС) на базе миниатюрных гироскопов-акселерометров.

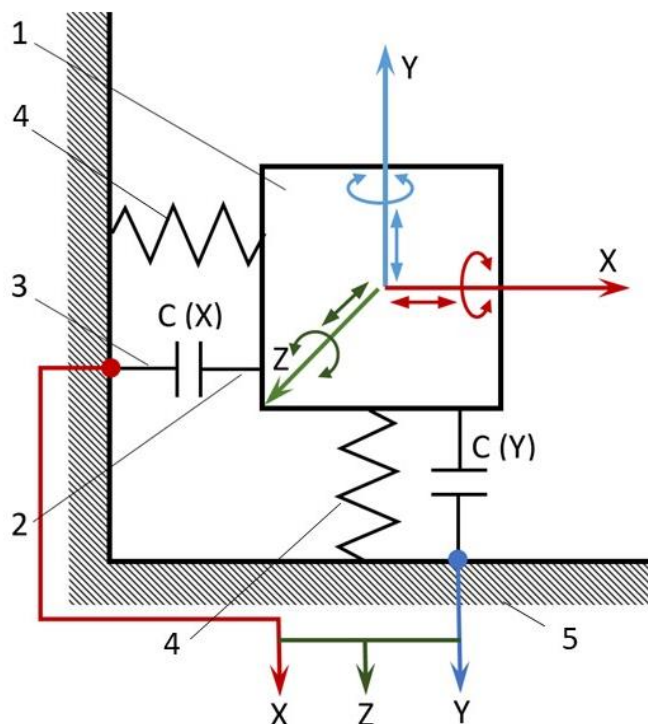


Рисунок 1 - Микроэлектромеханический сенсор

Процесс стабилизации объекта регулирования – прибора наблюдения и/или прицеливания базируется на физических принципах воздействия силы земного притяжения на микроэлектромеханический сенсор (Рис. 1). Принцип работы такого сенсора основан на преобразовании в электрический сигнал дифференциальной емкости конденсаторов  $C(X)$  и  $C(Y)$  соответствующих осей координат, образуемой при перемещении рабочего твёрдого тела 1 подвижными 2 и неподвижными микромеханическими пластинами 3 гребенчатой формы. Изменение емкости происходит под действием силы Кориолиса на рабочее твёрдое тело, находящееся на подвесах 4 внутри корпуса 5 и позволяет оценить амплитудные значения указанных воздействий. Электрический сигнал оси  $Z$  по совокупному изменению ёмкостей  $C(X)$  и  $C(Y)$ .

Математическое описание работы микроэлектромеханического сенсора (Рис. 2), положенного в основу предложенного способа заключается в следующем:

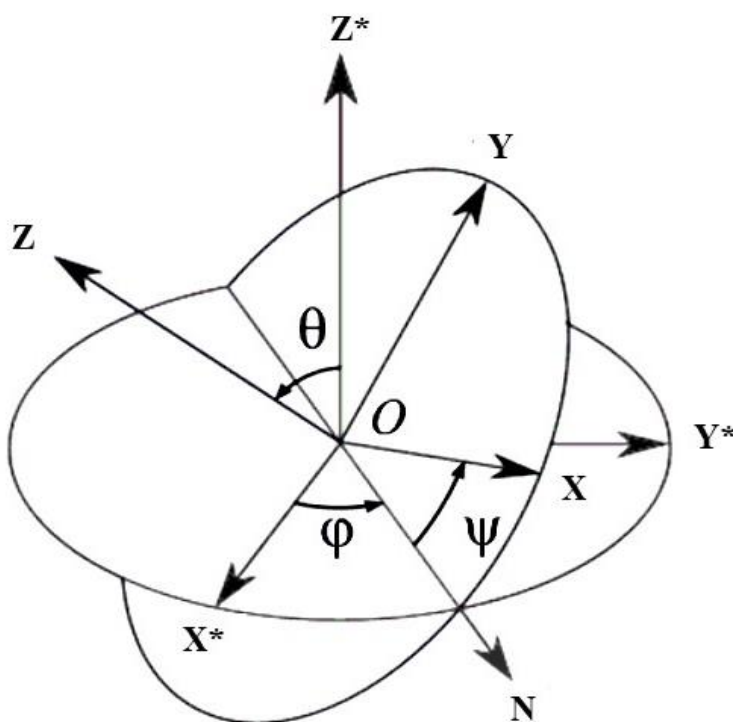


Рисунок 2 - Математическое описание работы МЭМС

Классическими независимыми параметрами, позволяющими однозначно задать угловое положение твердого тела, являются углы Эйлера – Крылова: курс –  $\varphi$ , крен –  $\psi$ , тангаж –  $\theta$ . Положительные значения углов отсчитываются против хода часовой стрелки, а итоговое угловое положение объекта в приведенной глобальной системе координат задается в соответствии с последовательностью поворотов □□□□□□

Зная значения углов Эйлера - Крылова в текущий дискретный момент времени  $(\varphi_i, \psi_i, \theta_i)^T$  и вектор угловых скоростей вращения  $(w_z^*, w_y^*, w_x^*)^T$  в неподвижной глобальной системе координат  $OX^*Y^*Z^*$ , в соответствии с теорией инерциальной навигации можно новые координаты в момент времени  $(i+1)$ :

$$(\varphi_{i+1}, \psi_{i+1}, \theta_{i+1})^T = (\varphi_i, \psi_i, \theta_i)^T + T(w_z^*, w_y^*, w_x^*)^T,$$

где  $T$  – интервал времени между моментами  $i$  и  $(i+1)$

Поскольку MEMS гироскоп выдает угловые скорости вращения  $(w_z, w_y, w_x)^T$  вокруг осей связанной с ним подвижной, а не глобальной системы координат, для вычисления необходимо выполнить функциональное преобразование

$$(w_z^*, w_y^*, w_x^*)^T = \Phi\{(w_z, w_y, w_x)^T\}$$

Положительные направления вращения микроэлектромеханического сенсора относительно осей  $X^*$  и  $Z^*$  отсчитываются, как правило, против часовой стрелки.

Вариантом преобразования является применение математического аппарата аффинных преобразований и использование в качестве функционала  $\Phi\{-\}$  выражения

$$(w_z^*, w_y^*, w_x^*)^T = \mathbf{R}_{ZXY}^{-1}(w_z, w_y, w_x)^T$$

где  $\mathbf{R}_{ZXY} = \mathbf{R}_Z\mathbf{R}_X\mathbf{R}_Y$  – матрица поворота в трехмерном (3D) пространстве, обладающая свойством ортогональности, т.е.  $\mathbf{R}_{ZXY}\mathbf{R}_{ZXY}^T = \mathbf{E}$ , где  $\mathbf{E}$  – единичная матрица, и  $\mathbf{R}_{ZXY}^{-1} = \mathbf{R}_{ZXY}^T$ , что позволяет заменить

вычислительно емкую процедуру обращения транспонированием. Также для матрицы  $\mathbf{R}_{ZXY}$  (как и для матриц  $\mathbf{R}_Z$ ,  $\mathbf{R}_Y$ ,  $\mathbf{R}_X$ ) выполняется равенство  $\det[\mathbf{R}_{ZXY}] = 1$ , т.е. соблюдается условие ортогональности осей подвижной системы координат. Следует учитывать, что произведение матриц поворота некоммутативно, т.е.  $\mathbf{R}_X\mathbf{R}_Y \neq \mathbf{R}_Y\mathbf{R}_X$ , и результат зависит от последовательности поворотов вокруг каждой из осей.

Поскольку тройка векторов, образуемых осями X, Y и Z на фиг. 2 является правой, то матрицы поворота  $\mathbf{R}_X$ ,  $\mathbf{R}_Y$  и  $\mathbf{R}_Z$  соответственно имеют вид:

$$\mathbf{R}_X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}, \quad \mathbf{R}_Y = \begin{pmatrix} \cos \psi & 0 & \sin \psi \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \psi & 0 & \cos \psi \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{R}_Z = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

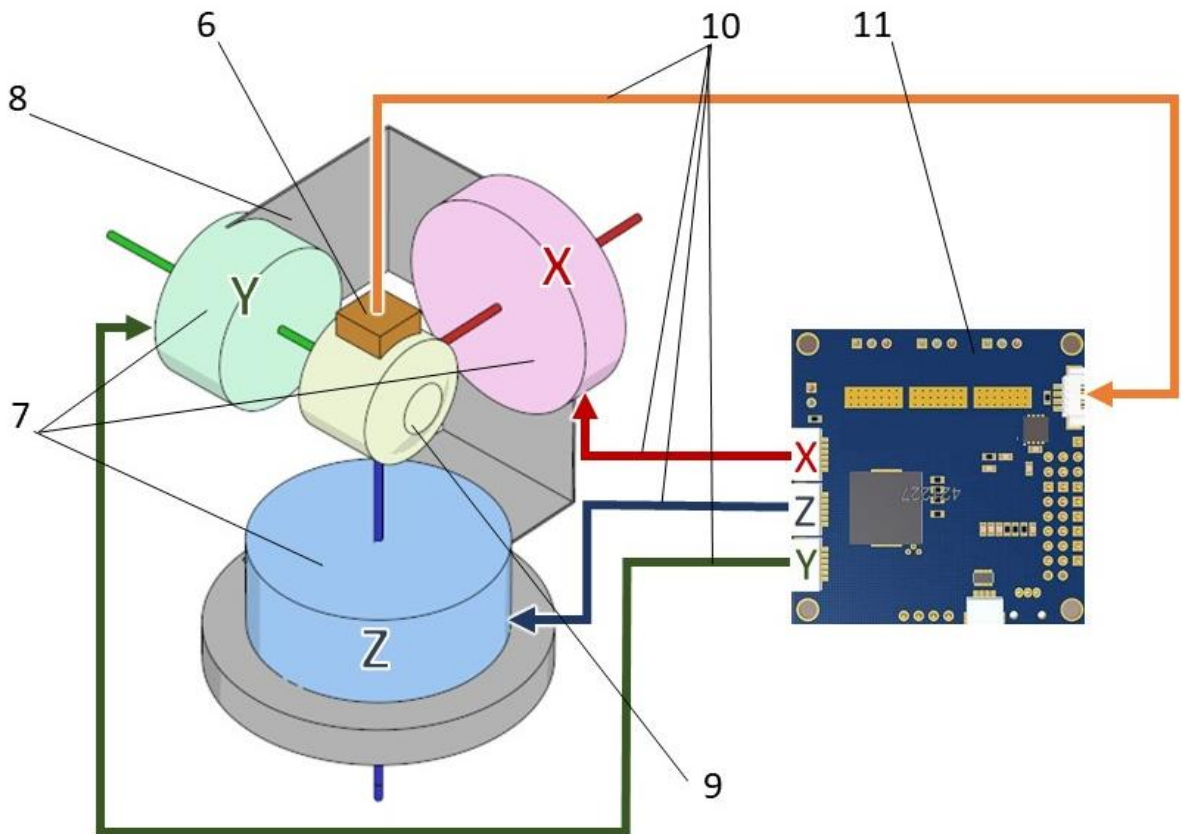


Рисунок 3 - Конструкция прибора

Стабилизация положения объекта регулирования в пространстве реализуется за счет того, что расположенный на объекте регулирования микроэлектромеханический сенсор 6, показанный на Рис. 11 являясь датчиком негативной обратной связи для системы исполнительных приводов 7 размещённых в кардановом подвесе 8 и осуществляющих осевое перемещение объекта регулирования 9 (прибора наблюдения и прицеливания) в противоположном внешнему воздействию (движения военной гусеничной и колесной машины) направлении, тем самым стремясь придать объекту регулирования 6 исходное положение посредством предлагаемого способа его стабилизации. Выработку управляющих сигналов 10 для исполнительных приводов осуществляет микропроцессорная схема 11, источником исходных сигналов для которой является микроэлектромеханический сенсор 6.

Таким образом, предложенный способ электронной стабилизации полей зрения приборов наблюдения и прицеливания военных гусеничных и колесных машин позволяет решить ряд ключевых проблем, имеющих у существующих за счет таких преимуществ как:

1. Посредством применения компактного микро электромеханического датчика исключается возможность возникновения механических поломок роторного гироскопа, применяемого в соответствующем способе стабилизации;
2. Значительно увеличивается технологичность производства систем, реализующих стабилизацию, за счет применения современных технологий изготовления SMD и MEMS структур
3. Перспектива дальнейшей разработки способа в направлении его возможного использования в качестве принципиальной основы для систем автоматического управления и регулирования более тяжелыми системами, в частности комплексами вооружения;

4. Отсутствие необходимости в сложном и квалифицированном использовании, обслуживания и ремонте, т.к. в случае выхода из строя системы, в которой применяется предложенный способ, ввиду её компактности и невысокой стоимости, она может быть полностью заменена на исправную без производства ремонта.

### Список литературы

1. Климчик, А.С. Разработка управляющих программ промышленных роботов // Климчик А.С., Гомолицкий Р.И., Фурман Ф.В., Сёмкин К.И./ Курс лекций. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. 2008 г. – 131 с.
2. Фосайст, Девид А., Компьютерное зрение. Современный подход // Фосайст, Девид А., Понс, Жан / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004г. – 928 с.: ил. – Парал. Тит. Англ.
3. Зубарь А.В., Методы определения местоположения объектов, применяемые в средствах пассивной разведки / А.В. Зубарь // Научно-технический сборник №11 «Информационные технологии в управлении войсками и оружием» – СПб: МВАА, 2008. с. 36-43.
4. Шпенст В.А., Применение технологий цифровой обработки изображений в средствах артиллерийской разведки, Учебное пособие / В.А. Шпенст – СПб: Издание академии, 2006. – 128 с.
5. Козлов В.Л., Способ измерения расстояний на цифровой фотокамере, патент на изобретение RU № 248 54 43 C1, G01C 3/08, G01S 11/12, 2011 г.
6. Козлов В.Л. Измеритель дальности и размерных параметров объектов на основе цифровой фотокамеры / В.Л. Козлов, И.Р. Кузьмичев // Вестник БГУ. Сер. 1. № 1 – 2011. с. 33-38.

### АНАЛИЗ КРАНО-МАНИПУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК

*Беляков Виталий Евгеньевич*



*Старший преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Шамутдинов Айдар Харисович**

*Доцент кафедры «технической механики», к.т.н.  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

**Шахтин Михаил Демьянович**

*Курсант 1 факультета (автотехнического обеспечения)  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

## **ANALYSIS OF KRANO-MANIPULYATORNYH OF INSTALLATIONS**

**Vitaliy Evgenyevich Belyakov**

*Senior teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Aydar Harisovich Shamutdinov**

*Associate professor of "technical mechanics", PhD in Technological Sciences  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Mikhail Demyanovich Shakhtin**

*Cadet of 1 faculty (autotechnical support)  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** В статье приведен анализ манипуляторов отечественных и зарубежных производителей. Основное направление их это рациональное направление сил и разделение функций между элементами связей и звеньями, позволяет иметь минимальные энергетические затраты и минимальные нагрузки на звенья и приводы.

**Annotation.** The analysis of manipulators of domestic and foreign manufacturers is provided in article. The main direction their this rational direction of forces and division of functions between elements of communications and links, allows to have the minimum power expenses and the minimum loads of links and drives.

**Ключевые слова:** пространственный механизм, пространственные манипуляторы платформенного типа, подвижная платформа, наклонная платформа, опорно-поворотное устройство

**Keywords:** spatial mechanism, spatial manipulators of platform type, mobile platform, inclined platform, basic and rotary device

Пространственные манипуляторы с развитой системой приводов широко используют для автоматизации отдельных технологических операций, расширению возможностей ТО, для создания тренажёров, имитирующих кинематическое возбуждение от дорожного полотна или траекторий беспорядочного движения и др. Совокупное действие приводов, позволяет реализовать любое пространственное движение исполнительного органа в пространственной зоне функционирования. Манипуляторы имеют, как правило, цифровую систему управления исполнительным движением, что позволяет получить любой вид движения и изменять его характеристики. Сложность системы управления в значительной мере зависит от схемного решения, поскольку парциальные движения от отдельных приводов являются связанными. Кроме того, результирующее движение зависит от последовательности исполнения парциальных движений, особенно угловых движений, поворотов. Так, например, широко используемая в различных тренажерах схема по типу «платформы Стюарта» [1] имеет жесткую связь всех парциальных движений, формируемых шестью электромеханическими или гидравлическими приводами. Система управления движением платформы Стюарта является сложной, однако в силу востребованности, платформа Стюарта отработана и реализована в серийном производстве.

В последние десятилетия, как за рубежом, так и в наших Вооруженных Силах, для обеспечения погрузочно-разгрузочных и демонтажнo-монтажных работ с обычными и опасными грузами все большее применение находят краны-манипуляторы военного назначения.

Причинами этого объективного процесса являются следующие факторы: во-первых, сравнительно небольшие массово-габаритные характеристики КМУ, во-вторых, стремление разработчиков обеспечить автономность разрабатываемых образцов военной техники и вооружения при необходимости выполнения погрузочно-разгрузочных работ и, в-третьих, усиливающаяся в последнее время тенденция к повышению грузовысотных

характеристик КМУ, приближение их возможностей по грузоподъемности и вылету к характеристикам «легких» автомобильных кранов.

КМУ военного назначения оснащены главным образом грузоподъемным оборудованием шарнирно-сочлененного типа и реечными механизмами поворота, изготовленными из высокопрочных конструкционных сталей. Это обусловлено стремлением минимизировать габаритные размеры КМУ в транспортном положении, а также снизить массу грузоподъемного оборудования, что особенно важно для техники военного назначения. Вследствие этого возникает многовариантность компоновки КМУ на различные средства подвижности.

Наибольшее распространение нашел вариант размещения КМУ за кабиной базового шасси. Например, КМУ военного назначения КМУ-10К производства АО «Клинцовский автокрановый завод» в составе подвижной мастерской ПМ-ТОР, принятой на снабжение Железнодорожных войск, размещена между кабиной базового шасси – КамАЗ-6560 – и фургоном с комплектом специального оборудования.

Необходимый уровень качества ТО определяется в первую очередь, требованиями к точности обрабатываемых деталей, включая точность размеров, формы, шероховатость. Анализ работ Б.М. Базрова, А.М. Бронна, В.Н. Евстигнеева, В.А. Кудинова [2, 3] и др., посвященных обработке изделий на станках различного технологического назначения, позволяет сделать вывод, что основными параметрами станка как элемента технологической системы должны быть характеристики точности осуществления заданных движений узлов, несущих инструмент и заготовку, то есть формообразующих узлов станка. Главным является обеспечение условий, необходимых для получения деталей с минимальными погрешностями размеров и формы, что возможно при отсутствии отклонений от заданных устойчивых положений инструмента и заготовки. Такие отклонения возникают как результат силовых внешних воздействий на деформируемую систему оборудования. Точность рассматривается как

определенная функция статических, так и динамических характеристик оборудования.

ТОНК т.е. оборудование с параллельной кинематической структурой (станки-гексаподы, триподы, манипуляторы, авто - и авиатренажеры, система позиционирования телескопов, спутниковых антенн, приспособления в ортопедической хирургии и др.), являются одними из наиболее перспективных видов оборудования для условий мелкосерийного и индивидуального производства. Особенностью такого вида оборудования является широкий диапазон возможных видов и методов обработки, высокая жесткость при малой массе.

ТОНК относится к новому виду оборудования и поэтому в настоящее время актуальны исследования по точности, динамическим характеристикам и РЗ рассматриваемого оборудования.

Вопросами кинематики пространственных механизмов нетрадиционной компоновки посвящены работы А.Ш. Колискова, М.З. Коловского, В.О. Астанина, А.Ф. Крайнева [4 – 7].

Вопросы динамических характеристик и виброактивности ТОНК и ПМ рассмотрены в работах И.И. Артоболевского, Ф.М. Диментберга, В.В. Бушуева, Е.И. Воробьева, В. Гауфа, В.А. Глазунова, А.Ш. Колискова, М.З. Коловского, А.В. Слоуща, А.Ф. Крайнева, Д. Стюарта, К. Ханта, В.Е. Турлапова и других авторов [8 – 11].

По литературным источникам основные преимущества ТОНК состоят в следующем: рациональное направление сил и разделение функций между элементами связей и звеньями, позволяет иметь минимальные энергетические затраты и минимальные нагрузки на звенья и приводы; малое число соединений на пути замыкания сил приводит к меньшим деформациям и более высокой точности воспроизводимых движений; выполнение транспортных операций по установке объекта, высокая жесткость системы, поскольку несущие звенья работают в основном на растяжение и сжатие; модульность построения оборудования и унификация его агрегатов, узлов и

др. К основному недостатку следует отнести высокие расходы на системы управления.

Производством ТОНК занимаются такие известные фирмы как: «Micromat Werkzeugmaschinen», «INA» (Германия), «Osumi Europe» (Япония), «News Robotics» (Швеция), «Krause & Mouser» (Германия и Австрия), «Renault Automation» (Франция), «Comau» (Италия), «Sena Technologies» (Южная Корея), «Лапик» (Россия) а также отечественное АО «Клинцовский автокрановый завод».

В результате анализа материалов можно сделать следующие выводы: рассмотрены характеристики ТОНК и их анализ, в частности по критериям точности и жесткости. По патентному исследованию [12 – 15] видно, что, как правило, ПМ являются универсальными. Подвижную платформу можно использовать не только как подающий орган для погрузки различных объектов, но и использовать данную платформу как сборник для принятия различных грузов и использовать механизмы в качестве дополнения, существенно расширяющего технологические возможности традиционного ТО.

### Список литературы

1. Steward, D. A platform with six degrees of freedom // Inst. Mech. Eng. – 1965 – 1966. – V.180. – p. 11.-№15. – P.371-386.
2. Кудинов В.А. Динамика станков. – М.: Машиностроение, 1967. – 360 с.
3. Евстигнеев В.Н., Левина З.М. Оценка компоновок многоцелевых станков по критерию жесткости / Станки и инструменты. – 1986. – №1 С. 5-7.
4. Колискор А.Ш. Разработка и исследование промышленных роботов на основе L-координат. // Станки и инструмент. – 1982. – №12. – С. 21-24.
5. Коловский М.З. Динамика машин. – Л., 1989. – 264 с.

6. Астанин В.О., Сергиенко В.М. Исследование металлорежущего станка нетрадиционной компоновки. – Станки и инструмент, 1993, № 3, с. 5-8.
7. Крайнев А.Ф, Глазунов В.А. Новые механизмы относительного манипулирования // Проблемы машиностроения и надежности машин. 1994. №5, с.106.
8. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин / И. И. Артоболевский. – М.: Наука, 1975. – С. 638.
9. Вибрации в технике. Справочник в 6 т. Том 3. Колебания машин, конструкций и их элементов / Под ред. Ф.М. Диментберга и К.С.Колесникова. – М.: Машиностроение, 1980. – 544 с.
10. Глазунов В.А., Новикова Н.Н., Рашоян Г.В., Нгуен Минь Тхань. Оптимизация параметров механизма параллельной структуры для агрессивных сред при учете особых положений// Проблемы машиностроения и надежности машин. 2006. - Ж2. - С.102-109.
11. Турлапов В.Е. Анализ положений платформ Стюарта, основанный на варианте структуры, разрешимом в радикалах//Вестник СГТУ. -2005.-№ 1.-С.54-59.
12. Пат. 2403140 Российская федерация, МПК В25J1/00. Пространственный механизм / В.А. Глазунов, Л.И. Тывес, П.О. Данилин // Бюл. № 31. 2010.
13. Пат. 113193 Российская федерация, МПК В25J1/00. Пространственный механизм с шестью степенями свободы / В.А. Глазунов, С.В. Палочкин, С.В. Хейло, П.А. Ларюшкин, М.А. Ширинкин, Ю.Н. Артеменко, Ю.Т. Каганов // Бюл. №4. 2012.
14. А.С. СССР, №1764987, МКИ, кл. В25J1/00 Пространственный механизм // Ивашов И.Н. 30.09.92. Бюл. №41 – 5 с.
15. А.С. СССР, №558788, МКИ, кл. В25J1/02 Манипулятор // Данилевский В.Н. 20.02.76. Бюл. № 19 – 3 с.

## РЯД МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА

*Бешенцев Иван Дмитриевич*

*студент 2 курса бакалавриата, обучающийся по направлению 23.03.01 «Технология  
транспортных процессов», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-  
строительный университет,*

*РФ, г. Санкт-Петербург*

*E-mail: [ivanbeshentsev@yandex.ru](mailto:ivanbeshentsev@yandex.ru)*

## THE IMPORTANCE OF GIVING PRIORITY TO THE TRAM IN THE CENTER OF SAINT-PETERSBURG TO IMPROVE THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

*Ivan Beshentsev*

*2nd year undergraduate student studying in the direction of 03/23/2011  
"Technology of transport processes", St. Petersburg State University of  
Architecture and Civil Engineering, Russia, Saint-Petersburg*

*E-mail: [ivanbeshentsev@yandex.ru](mailto:ivanbeshentsev@yandex.ru)*

**Аннотация.** Современные мегаполисы имеют высокоразвитые предприятия как в сфере промышленности, так и сфере услуг. Однако эффективность данных предприятий может быть невысокой из-за их сниженной доступности. На доступность влияют как факторы загруженности УДС, так и работы общественного транспорта. Используем метод разделения транспортных потоков личного и общественного транспорта с приоритизацией последнего. С этой целью рассмотрим г. Санкт-Петербург, и организуем движение на большинстве его центральных улиц рационально и грамотно, основываясь не только на приоритизации общественного транспорта, но также и повышении его экологических и пропускных характеристик – развитии электрического транспорта.

**Annotation.** Modern megacities have highly developed enterprises in both industry and services. However, the efficiency of these enterprises may not be high due to their reduced availability. Accessibility is affected by both the congestion factors of the road network and the operation of public transport. We use the method of separating the traffic flows of private and public transport with the prioritization of the latter. To this end, let's consider the city of St. Petersburg, and organize traffic on most of its central streets rationally and competently, based not only on the prioritization of public transport, but also on increasing its environmental and capacity characteristics - the development of electric transport.

**Ключевые слова:** транспортная система, личный транспорт, общественный транспорт, трамвай, троллейбус, приоритизация общественного транспорта

**Keywords:** transport system, private transport, public transport, tram, trolleybus, prioritization of public transport

Санкт-Петербург – 7-миллионный мегаполис с красивейшим историческим центром и довольно населёнными окраинными районами. С Петербургом граничат несколько городов Ленинградской области, население которых довольно сильно влияет на загруженность общественного транспорта города. Естественно, транспортные потребности всех жителей города примерно одинаковы – это либо движение в центральную часть города, либо – в соседний окраинный район. Точно также, в принципе, и в центральной части города – жители приближённых к центру районов ездят в центр, а тот, в свою очередь, генерирует транспортные потоки в приближённые к нему районы.

Для удобства перемещения жителей по городу, транспортная наука разработала комплекс мероприятий по развитию и интеграции транспорта в жизнь горожан. Во-первых, это типология маршрутов. Их различают на магистральные и районные маршруты. Первые обеспечивают тангенциальные (связь между окраинными районами, интервал движения – 5-8 минут), центральные (связь между окраинными и центральными районами, 8-10 минут) и диаметральные (связь приближённых к центру районов непосредственно через центр, 12-15 минут) маршруты. Вторую же группу составляют социальные (связь социальных объектов района 15-20 минут), кольцевые (внутрирайонная связь, 10-12 минут) и петлевые (связь отдалённых жилых кварталов с ближайшей станцией метро или прочим объектом притяжения, 12-15 минут). Естественно, и в центральной части города могут встретиться кольцевые, петлевые и социальные маршруты, но – в порядке исключения. Зачастую, это туристические маршруты.





*Рисунок 1 – Оптимальная система маршрутов*

Недостаточно просто разработать систему маршрутов. Надо сказать, это большое искусство, так как разработать максимально удобную и доступную маршрутную сеть с максимальным охватом УДС не удастся без многодневной аналитики транспортных потоков, исследованию улиц и транспортных потребностей различных групп постоянного населения и гостей города. Однако для того, чтобы она заработала как часы – необходимо применить ряд мер и решений в области повышения значимости общественного транспорта над его главным конкурентом - личным автотранспортом.

Конфликт между двумя этими видами транспорта даже в большей степени исходит из идеологии городской мобильности – и каждого из нас, конечно. Кто-то предпочитает передвигаться именно на общественном транспорте, кто-то – на личном. В последнем случае доходит до крайности: дальше кабины автомобиля они не поедут – не хотят ездить "с этим нищим и многочисленным обществом". Во-первых, оно не нищее – миф о том, что общественный транспорт для бедных разрушили сегодня многие европейские и американские города, где раньше был упор на автомобиль, а теперь – на трамвай, что банально быстрее и надёжнее. Во-вторых, в часы пик в общественном транспорте действительно бывает многолюдно, но это никак

не связано с обществом – скорее вопрос будет к администрации города, так как те явно не сопоставили плановый выпуск, рассчитанный в паспорте маршрута, и реальный, в большинстве случаев сокращённый выпуск. Да, ездить в таких условиях некомфортно. А что, комфортнее стоять в часы пик на заторовых участках? И тут 20% скажут – да, мы и не на такое готовы пойти, чтобы – остаться в своей личной железной коробке. Ну, что ж, и пусть! Спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Остальные же 5-10 найдут альтернативные способы достижения цели: немоторизованный транспорт, СИМ – или, в конце концов, общественный транспорт.

Средний пассажирооборот 50000 пасс./час,  
занимаемое городское пространство:



*Рисунок 2 – Занимаемое городское пространство при перевозке 50000 пасс/час*

Тут то мы и понимаем, что, несмотря на загруженность городских дорог пользуются ими не более 20% граждан. Получается, места занимают прилично, а эффективность – отрицательная. Зато до 80% пассажиров вывозит общественный транспорт, и в каких условиях: в общем с автомобилями потоке. Естественно, это недопустимо: транспорт, перевозящий массы населения, вынужден ждать, пока проедет каждый пользователь на личном. Эти потоки необходимо разделять, и, конечно, не строительством новых эстакад, скоростных магистралей и развязок – это, как стимул для роста автомобилизации, лишь усугубит ситуацию: автомобилей через несколько лет опять станет больше, и те же эстакады опять встанут. И

нужны будут новые эстакады... И так по кругу, пока весь город не будет затянут плотной сетью эстакад и дымовой завесой смога. Действовать нужно другими методами – комплексный подход в сфере транспорта.



Рисунок 3 – Различие проавтомобильного и комплексного подходов

Общественный транспорт, надо сказать, является довольно эффективным инструментом регулирования мобильностью с повышением здоровья и благополучия населения. Если не требуется что-либо восстанавливать или строить с нуля, а предыдущие поколения сохраняли и приумножали транспортный комплекс, то, сделав довольно небольшие вложения в организацию его движения – эффект будет колоссальным с точки зрения экономики и пассажирооборота: в сторону роста, естественно. Самый банальный способ – организация выделенных полос для движения общественного транспорта. Для троллейбусов и автобусов это – обычная выделенная полоса, а для трамвая – обособленное рельсовое полотно – с встроенными платформами или, как минимум, венскими платформами.

В случае с трамваем, такие методы часто применять боятся: ведь придется закрыть для автомобилей 2 полосы. Удивительно - сколько в час проедет по одной полосе автомобилей, а сколько - трамваев с количеством людей, в сотни раз превышающим автомобилистов! И тем не менее,

однозначного консенсуса по этому поводу даже в законодательной базе нет. Вроде как, все на стороне трамвая: он и в приоритете, и с объемными федеральными программами, а значит и с большими дивидендами для бюджета города - но есть негласное лобби автомобилистов в ГИБДД, которое сознательно препятствует таким мерам - особенно в зоне исторического центра. Они радовались, когда наоборот снимали важные трамвайные линии, вырубали деревья - ради расширения проезжей части.

И тем не менее, сейчас-таки случился перелом, который не только позволил трамваю вздохнуть свободно, но и откинул автомобилистов в прошлое - ведь именно тогда они были на пике популярности. Проектирование документацию на строительство и обособление трамвайных линий сократили на полгода и исключили кучу никому не нужных согласований — это резкий скачок вперед, а также отобрали некоторые полномочия у ГИБДД, которыми те активно пользовались для ведения своей проавтомобильной политики. Наконец-таки появится федеральная программа, позволяющая комплексно развивать городской электротранспорт - как основу городских перевозок общественным транспортом. Естественно, многое было утеряно за годы "переосмысления": некоторых линий лишились большие города, некоторые небольшие города вовсе остались без трамвая, но получится восстановить долю наземного электротранспорта в общем объеме перевозок с существующих чуть меньше 10% до 25%. Каким образом собираются настолько "взвинтить" долю пассажиров? Не только строительством новых линий, скорее даже в меньшей степени, - а именно обособлением действующих, и - приоритизацией перед другими видами транспорта.

Приоритизация общественного транспорта - несомненно важный элемент ускорения и интеграции общественного транспорта, который способствует повышению качества обслуживания, а значит, и популярности общественного транспорта. Заключается она в грамотном светофорном регулировании транспортных потоков. Подъезжает трамвай к

остановке - через 15-20 секунд ему включается зелёный свет - в независимости от того, какая обстановка на перекрёстке - допфаза для трамвая на 10 секунд не ухудшит, а даже улучшит дорожную ситуацию. И важно, чтобы не только один светофор был приоритетно настроен: необходимо оснастить приоритетным проездом для трамвая всем прямолинейном участке трамвайного пути. Также, очень важно запретить левый поворот через трамвайные пути - автомобилисты найдут, где повернуть или развернуться удобнее, а для трамвая это - ускорение и регулярность.

То же самое необходимо внедрить и для троллейбусов. Выделенные полосы в паре с "зелёной волной" - наилучший способ снизить интервалы на маршруте и сделать их более регулярными даже без дополнительного подвижного состава. Такое решение применили на Суворовском проспекте. Теперь, от Невского проспекта до Смольного троллейбус проезжает за 7-8 минут, учитывая подходящие для этого характеристики электродвигателя: быстрый разгон, плавный ход и замедление. Машина будет чувствовать себя лучше, а значит, и ремонтпригодность, в конечном итоге, повысится - и количество ремонтов снизится. И это в условиях, казалось бы, ограниченного городского пространства - где всем "не хватает места"...

### Приоритет общественному транспорту



Рисунок 4 – Приоритизация общественного транспорта

Мы обговорили основные принципы повышения эффективности общественного транспорта, и как теперь их применять в историческом центре Санкт-Петербурга: как сделать восприятие транспорта Северной Столицы таким же, какое мы ощущаем от одного лишь взгляда на Эрмитаж, Исаакиевский собор, здания Петропавловской крепости и Адмиралтейства? Что же мы забыли в чередке этих прекрасных мест? Конечно, мосты! Это - изюминка города на Неве, которая имеет огромные преимущества, но, к сожалению, недостатки такого же объёма. Ни в коем случае не обвиняем географическое положение города - оно нам приносит большие экономические и туристические преференции. Скорее виноваты чиновники, отвечающие за работу транспорта.

Заметьте, любой путепровод или мост является местом скопления всех видов транспорта - и личного, и общественного. Так происходит, потому что на них отсутствуют выделенные полосы! А учитывая поток транспорта, в том числе трамвайного, который следует в центральную часть города, без обособления как минимум трамвайных линий - никуда. Необходимо обособить трамвайные линии и выделенные полосы для троллейбусов на мостах: Благовещенский (трамвай), Дворцовый (трамвай + троллейбус), Биржевой (трамвай), Тучков (трамвай), Каменоостровский и Ушаковский (трамвай + троллейбус), Троицкий (трамвай), Симеоновский (трамвай), Гренадерский (трамвай), Литейный (трамвай + троллейбус), Большеохтинский (трамвай + троллейбус), Александра Невского (трамвай).

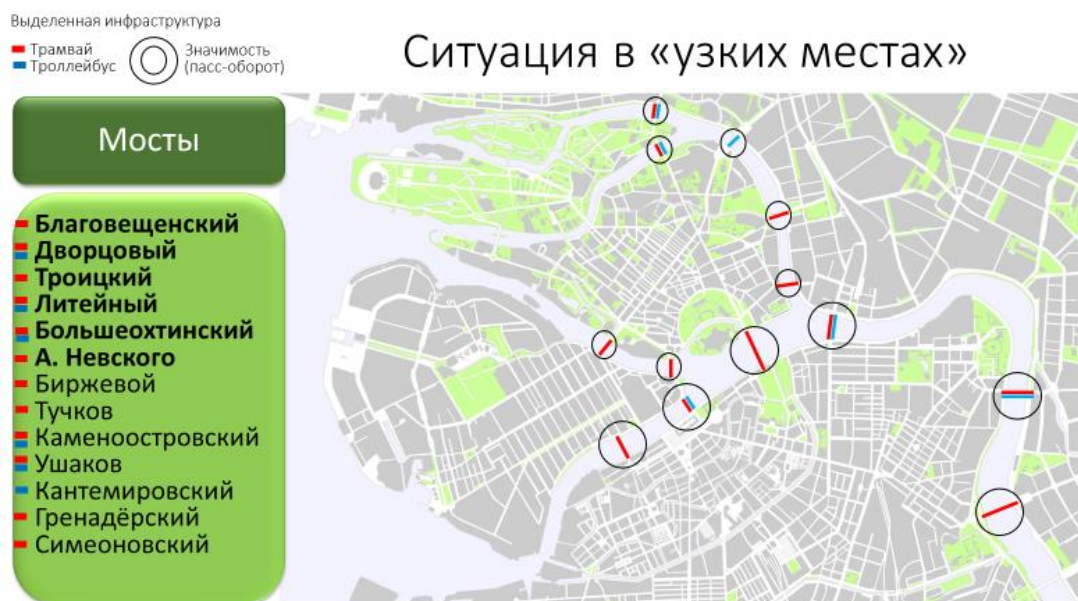


Рисунок 5 – Ситуация в узких местах

С узкими местами разобрались, "расширили", если можно так сказать. Теперь переходим к УДС на островах в центре города. Ведь вся историческая часть города - то бишь центральная, расположена на островах. Рассмотрим основные артерии, диаметрально (через центр) связывающие различные части города. В первую очередь, Невский проспект. Это как своеобразная "священная корова", с которой трудно что-либо сделать: на всем протяжении он входит в зону культурного наследия ЮНЕСКО, и в целом его часто используют для массовых мероприятий - но урбанистика всегда найдет выход из затруднительной ситуации. Вернуть трамвай на Невский - самое прагматичное и грамотное во всех смыслах этого слова решение. Я знаю, сейчас вскочат все ведомства - а что? А как? А куда девать автомобили? Ответ прост. И кроется он в целях города - либо город для людей, либо - город для автомобилей. Естественно, здравая администрация выберет первое. Значит, строим. А конкретнее - наш город имеет удобную диаметрально-структуру УДС. Тут есть свои радиальные улицы, которые с лихвой возьмут на себя потоки с Невского, и набережная. Потом, кто сказал, что автомобили полностью уходят с Невского? Они уходят лишь с его части - от Адмиралтейства до наб. Р. Мойки. Там максимально будут расширены

тротуары, сделаны велодорожки, высажены деревья - и пущен трамвай. Именно он стимулирует граждан пересесть на него, и отказаться-таки от перемещения из окраинных районов в центральные на личном автотранспорте.

Далее - остальные радиальные улицы. Садовая улица - трамвайная магистраль, Литейный - трамвай + троллейбус, Владимирский, Загородный и Московский - троллейбус. На Троицком, Старо-Петергофском, набережной Обводного канала, Двинской, Межевой, Гапсальской, Рижском, Измайловском, Лермонтовском, Вознесенском, Никольской, Глинки, Труда - трамвай. В районе Смольного - трамваи по Жуковского, Кирочной, Шпалерной, Таврической, Тверской, Лафонской, Смольной, Некрасова, 9-й Советской, Моисеенко, 2-я Советской, Лиговском, Греческом, Новгородской, Бакунина, Херсонской. На пр. Чернышевского, Захарьевской ул. можно создать неплохую интеграцию трамвая и зелёных насаждений. Трамвайно-пешеходная зона, так сказать. Это действительно интересный подход - озеленение трамвайных путей, при условии, что они будут капитально обособленными от проезжей части. Он поможет не только экологизировать улицу и минимизировать вибрацию от рельсового полотна, но также и сделать своеобразную "капитальную" основу, которую уже никто не решится ликвидировать.

Рассмотрим Васильевский остров. Главные, магистральные улицы - Наличная и Средний - обособлять обязательно. Они составляют единый коридор, ведущий на Петроградку, а затем и в Выборгский и Калининский районы. Не менее важна линия по 8-й и 9-й линиям - она составляет западный трамвайный коридор. Также Биржевая площадь - там довольно широкая улица, она подходит для капитально обособленной трамвайной линии, тем более она составляет центральный трамвайный коридор, соединяя сразу два моста - Биржевой и Дворцовый. Остальные линии - 22-я и 23-я, Косая, Детская, наб. Лейтенанта Шмидта, Университетская, Малый пр. В. О., 16-я и 17-я, Уральская, Железноводская, КИМа, Камская - по ситуации.



Специфика этих улиц в том, что они узковаты и, капитально обособлять их не рационально. Достаточно генеральное обособление - полусферами и с венскими платформами. Но везде, ещё раз повторю, везде необходимы камеры фотофиксации нарушений ПДД по отношению к трамваю. Не только для того, чтобы поднимать бюджет города на штрафах, но для поднятия уровня безопасности.

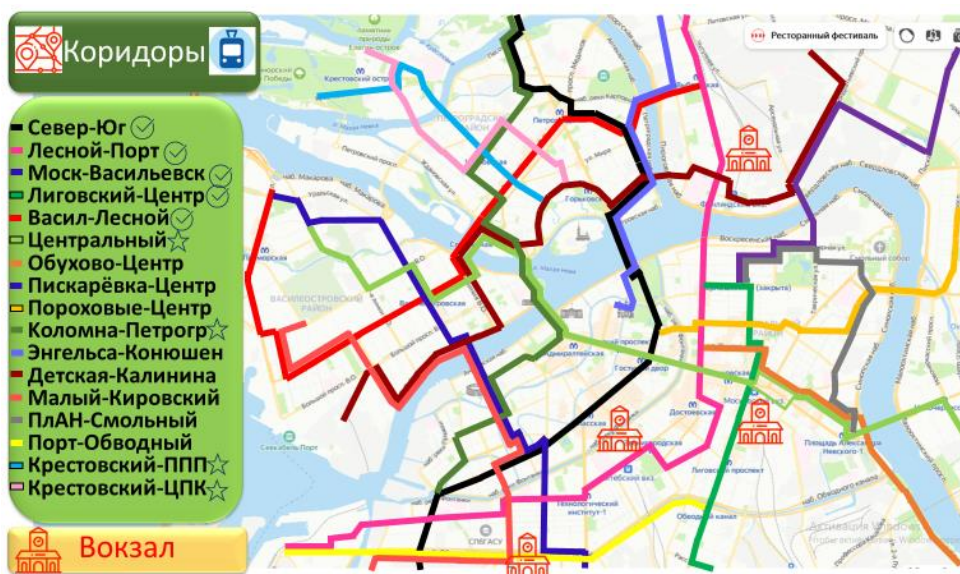
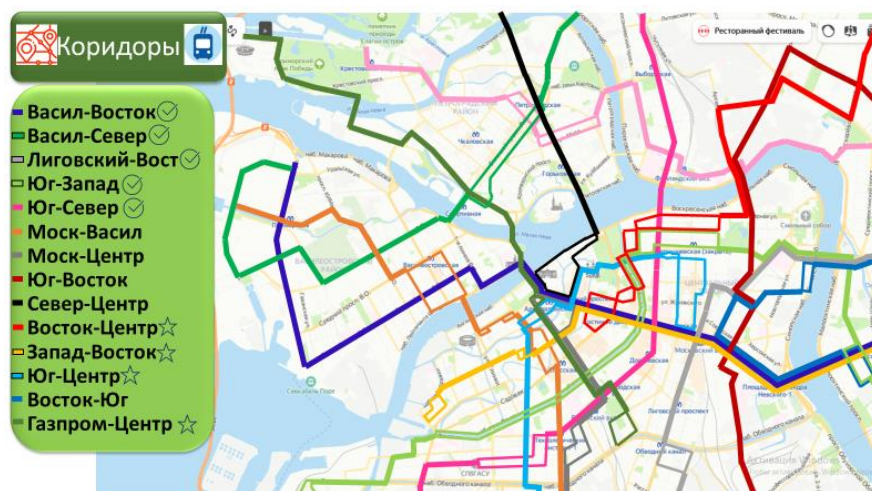


Рисунок 6 – Трамвайные «коридоры»

Далее - Петроградка. Там в целом ещё более узкая УДС, чем на В. О., так что приходится кропотливо и внимательно внедрять меры приоритета для ОТ, но, тем не менее, радикально решить вопрос с личным автотранспортом: платную парковку там уже ввели, теперь необходимо ограничивать проезд автомобилей по некоторым трамвайным магистралям, проходящим по узким улицам. Большая Зеленина, Введенская, Рыбацкая, Ленина - без проблем можно выбрать альтернативные улицы для проезда. Чкаловский, Пионерскую, Большой проспект, Каменоостровский, Добролюбова и другие магистрали необходимо обособить генеральным способом, с применением венских платформ. В этом плане здесь много преимуществ: заодно и успокоение движения автотранспорта, и повышение безопасности пассажиров, в том числе для маломобильных групп населения. Такие улицы, как Льва Толстого, Чапаева и Куйбышева, Вяземский и Иоанновский

переулки, Песочная набережная - они являются участками важных коридоров "Север-юг" и "Запад-восток", там необходимо обособить капитально - с применением зелёных технологий и обособленных платформ. Набережную реки Карповки, по которой проходит трамвайная линия, следует сделать трамвайно-пешеходной. Это будет прекрасным решением: через всю историческую часть Петроградки пройдет шикарная пешеходная зона, причем доступная сразу со всех районов города - трамваи по ней будут ходить практически отовсюду. Улицы с парковыми проездами - Большая Монетная, Барочная, Лодейнопольская - не требуется обособливать, так как пассажирское движение по ним производиться будет лишь в экстренных случаях.



*Рисунок 7 – Троллейбусные «коридоры»*

С Крестовским островом ситуация интересная. Контингент населения там менялся с историческими вехами. До революции здесь проживали более состоятельные граждане, и у них были огромные парки и луга. С приходом Советской власти многое было национализировано, население уравнилось, и туда провели трамвай - там стали жить обычные рабочие, и лишь в редких случаях партийная элита. С развалом СССР Крестовский остров стал "элитным" практически полностью. Там довольно много автомобилей премиального класса, и в целом им трамвай не совсем нужен, но нельзя забывать о том, что на западной его оконечности появился стадион.

Собственно, поэтому то и был построен единственный в мире трамвайный вокзал - Приморский Парк Победы. Да, там за последние 10 лет появились 2 станции метро, однако тот факт, что их закрывают за 3 часа до и после любого матча в связи - догадываетесь с чем? - с "нехваткой пропускной способности". То есть, метрополитен не может обеспечить настолько большие пассажиропотоки. Вот тут-то и приходит на помощь трамвай - те самые и трамвайный вокзал, и Лазаревский мост, который, например, вообще всегда был исключительно трамвай – в железнодорожном исполнении (линии были размещены как железнодорожные, что увеличивало скорость трамвая), так что в принципе ему необходимо вернуть этот статус - все эти объекты и брали на себя основную нагрузку в такие дни. С разных районов города съезжались к стадиону граждане - до 8-10 маршрутов одновременно могли обслужить конечные станции ЦПКиО и ППП. Именно поэтому, какой контингент на острове бы не жил, трамвай там никогда не помешает.

В заключение хотелось бы ответить на извечный аргумент противников трамвая в центральной части города - дескать, зачем он нужен, когда многих заводов, которые он обслуживал, уже нет, и в целом, транспортные потребности общества сместились с наземного общественного транспорта на метрополитен и личный автотранспорт. Во-первых, когда говорят о ликвидации заводов, как-то забывают рассказать о том, что пришло им взамен - жилые и деловые комплексы. И транспортная потребность у них такая же, что и у бывших работников завода - объекты притяжения никуда не ушли: центр города остался центром, станции метро и популярные объекты не потеряли поток, а наоборот нарастили. Это объясняется тем, что работники заводов загружали транспорт больше в утренние и вечерние часы пик, а жители новых ЖК - в любое время, но в основном, конечно, также в часы пик. Причём если заводчане ездили из не далёких объектов - их селили в основном близко к предприятиям, то жители ЖК вообще могут работать в другом конце города, так как капиталистическое общество не обеспечивает граждан удобным и доступным жильем - главное ведь продать подороже.

## Аргументы о деиндустриализации не работают

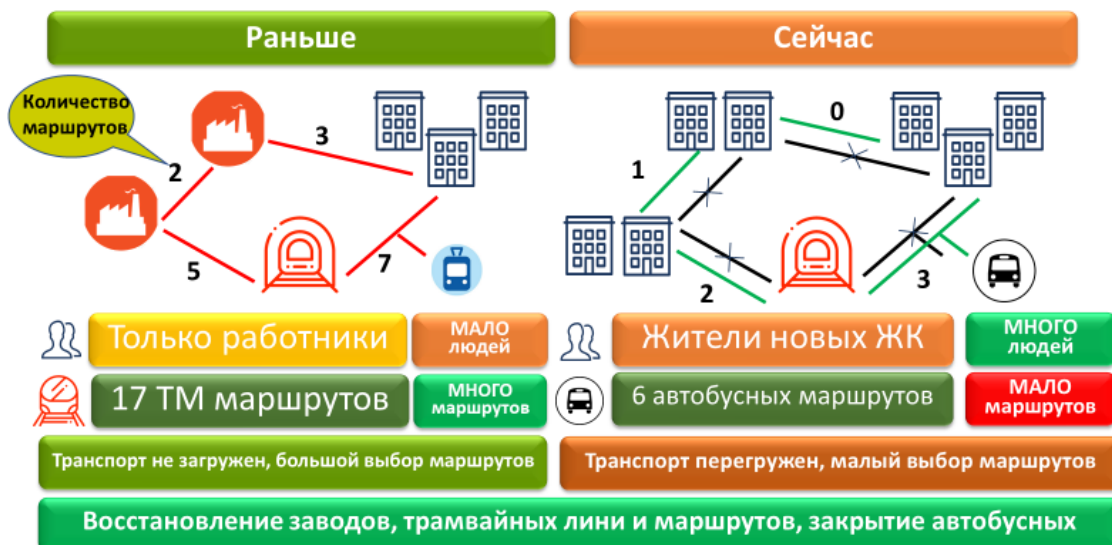


Рисунок 8 – Влияние деиндустриализации и роста жилой застройки

В итоге получается, что магистральные маршруты через центр города сейчас даже намного нужнее, чем раньше, а учитывая, насколько была загружена сеть тогда, сложно даже представить, насколько она сильно будет загружена сейчас. На маршруты необходимо будет выпускать многосекционные вагоны, в некоторых случаях - скрепленные по СМЕ (системе многих единиц). Во-вторых: спрос порождает предложение во всех случаях, кроме общественного транспорта. В данном случае предложение порождает спрос, и уровень развития транспортной системы наглядно показывает, какое количество пользуется личным, а какое - общественным транспортом. В развитых системах первый показатель стремится к нулю, а второй - к максимуму. В Петербурге же, к сожалению, наоборот. Но, тем не менее, более 80% пользуется общественным транспортом - а значит, все еще не так плохо, и путём сбалансированного развития транспортной системы мы сможем вывести показатели пользования ОТ в рост, а автомобилями - в минус. А политика строительства жилых комплексов без обеспечения социальной, деловой и транспортной инфраструктуры чревата ростом автомобилизации, поэтому выход один - с возвращением трамвая

необходимо восстанавливать наиболее необходимые и важные для региона предприятия.

### Список литературы

1. Бешенцев И.Д. Качество городской жизни и общественного транспорта в контексте непрерывной урбанизации / под ред. С. И. Бугашева, А. С. Минина // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра: Матер. IV-й междунар. науч. конф. - В 3 т. - Т. 2. - СПб.: ФГБОУВО "СПбГУПТД". - 2021. - С. 213-219.
2. Бешенцев И.Д. Трамвайная система Санкт-Петербурга: история развития и выделение основных проблем / под ред. С. И. Бугашева, А. С. Минина // Гуманитарные науки в современном мире: вчера, сегодня, завтра: Матер. V-й междунар. науч. конф. - В 3 т. - Т. 2. - СПб.: ФГБОУВО "СПбГУПТД". - 2022. - С. 248-257.
3. Варламов И., Кац М. Возрождаем трамвай в Петербурге // Штаб возрождения Петербурга. - [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://spb2019.city4people.ru/project/tram>
4. Горев А.Э. Повышение транспортной доступности территории Санкт-Петербурга // Вестник гражданских инженеров. - 2006. - №3(8). - С. 89-93.
5. Горев А.Е., Попова О.В. Эффективность использования инновационного подвижного состава городского пассажирского транспорта // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы 5-й Международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 287-294.
6. Чеботарёв А.В., Горев А.Э. Разработка методики организации работы систем городского транспорта общего пользования, меняющих тип обслуживания в соответствии с изменением спроса на перевозки пассажиров // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 3. - С. 75.
7. Chaib M., Oubbati O. S., Bensaad M. I., Lakas A., Lorenz P., Jamaliepour A. Brt: bus-based routing technique in urban vehicular networks //

IEEE transactions on intelligent transportation systems. - 2019. - P. 1-13.

8. Kominowski J., Firlik B. Identification of light rail track geometry for tram running // Civil-comp proceedings. - 2016. - Т. 110. - С. 7.

9. Mohr D., Pokotilo V., Woetzel J. Urban Transportation systems of 25 global cities // Ranking - [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ict.moscow/en/research/urban-transportation-systems-of-25-global-cities>

10. Wenfeng L. Event stream processing in BRT environment // International journal of education and management engineering. - 2013. - Т. 3. - №1. - С. 7-13.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ ГАЗОЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

*Матери Игорь Вячеславович*

*канд. техн. наук, преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики» Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

*E-mail: [igor.materi@mail.ru](mailto:igor.materi@mail.ru)*

*Рослов Сергей Валерьевич*

*канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрооборудования и автоматики» Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

## A MATHEMATICAL MODEL OF THE OPERATION OF A GAS-ELECTRIC DEVICE DIESEL ENGINE

*Materi Igor Vyacheslavovich*

*Candidate of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Electrical Equipment and Automation Omsk Armored Engineering Institute (branch) Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev in Omsk, Russian Federation*

*E-mail: [igor.materi@mail.ru](mailto:igor.materi@mail.ru)*

*Roslov Sergey Valeryevich*

*Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Electrical Equipment and Automation Omsk Armored Engineering Institute (branch) Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev in Omsk, Russian Federation*

*E-mail: [igor.materi@mail.ru](mailto:igor.materi@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье представлена математическая модель работы газозлектрофакельного устройства, впервые рассмотрен процесс движения, нагрева и теплообмена впускного воздуха во впускном коллекторе дизельного двигателя.

**Annotation.** The article presents a mathematical model of the operation of a gas-electric device, for the first time the process of movement, heating and heat exchange of the intake air in the intake manifold of a diesel engine is considered.

**Ключевые слова:** средство облегчения пуска двигателя, газозлектрофакельное устройство, аэродинамические процессы.

**Keywords:** a means of facilitating engine start-up, a gas-electric device, aerodynamic processes.

Для изучения процесса подогрева воздуха во впускном коллекторе дизельного двигателя факелом пламени, образующимся при сгорании подаваемого в коллектор природного газа, целесообразно использовать современные методы моделирования. Существующие и опубликованные в литературе подходы к моделированию подобных процессов [1, 3, 4,] обычно представляют собой набор эмпирических формул, позволяющих в первом приближении оценить показатели эффективности процесса. Однако до настоящего времени не разработаны комплексные теоретические подходы, позволяющие с высокой физической адекватностью моделировать работу газозлектрофакельного устройства.

Именно поэтому нами поставлена задача разработать физико-математическую модель работы газозлектрофакельного устройства дизельного двигателя, обладающую высокой физической адекватностью, детализацией, пространственным разрешением, универсальностью, удобством дальнейшего исследования. Такая модель позволит с наибольшей точностью количественно оценить эффективность газозлектрофакельного устройства при его различных конструктивных и технологических параметрах, а также определить его оптимальные параметры. Модель должна учитывать физические параметры воздуха и природного газа, геометрические параметры впускного коллектора.

Движение и изменение состояния газовой среды во впускном коллекторе при работе газозлектрофакельного устройства является чрезвычайно сложным объектом для моделирования. В настоящее время для моделирования сложных аэродинамических процессов используют

различные модификации метода динамики частиц [2, 5, 6, 7, 8, 9]. Вследствие этого в данной работе использован один из вариантов метода динамики частиц.

Газовая среда в рамках метода динамики частиц разбивается на множество элементов шарообразной формы (рис. 1). Элементы обладают физическими свойствами газа, описываются такими параметрами как плотность, давление, температура, концентрация природного газа в воздухе, концентрация  $\text{CO}_2$  в воздухе. В отличие от приближения сплошной среды, часто использовавшегося в научных работах ранее, в методе динамики частиц элементы могут двигаться в пространстве как отдельные друг от друга физические тела, подчиняясь законам классической динамики. При этом элементы могут взаимодействовать между собой и стенками впускного коллектора. Такой подход позволяет моделировать сложные процессы: различные типы вихреобразного движения, кавитацию, смешивание газов, перекрытие движения воздуха клапанами, резонанс Гельмгольца и др.

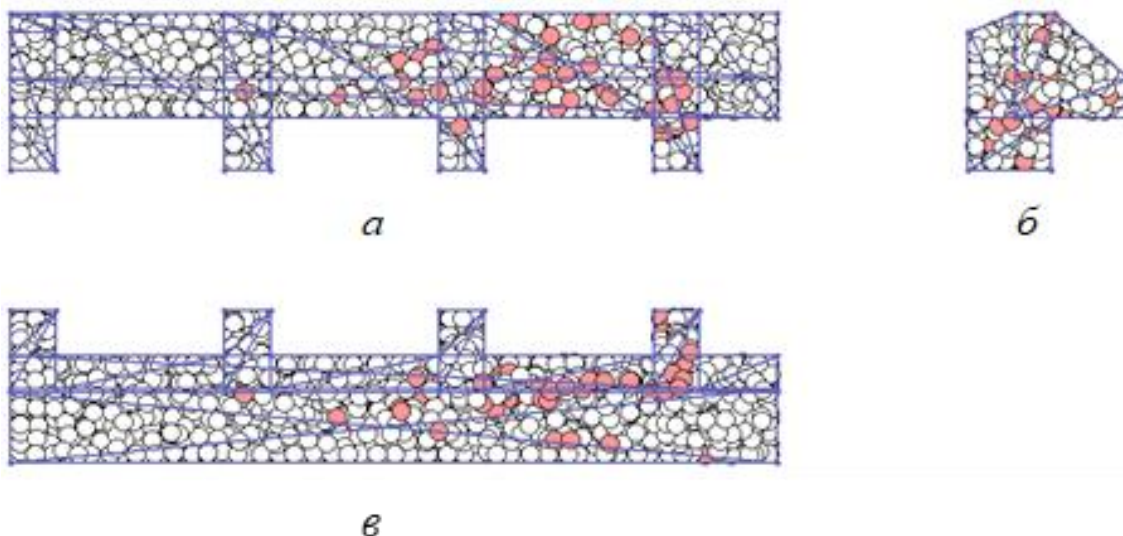


Рисунок 1 - Представление впускного коллектора и газовой среды в нем:  
проекция XZ (а), YZ (б), XY (в)

Каждый  $i$ -й элемент газа в модели задается девятью переменными (рис.2):

- расположение в пространстве задается декартовыми координатами  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $z_i$ ;



- скорость движения задается компонентами  $v_{xi}$ ,  $v_{yi}$ ,  $v_{zi}$ ;
- состояние газа в элементе задается объемом  $V_i$ , давлением  $P_i$ , температурой  $T_i$ .

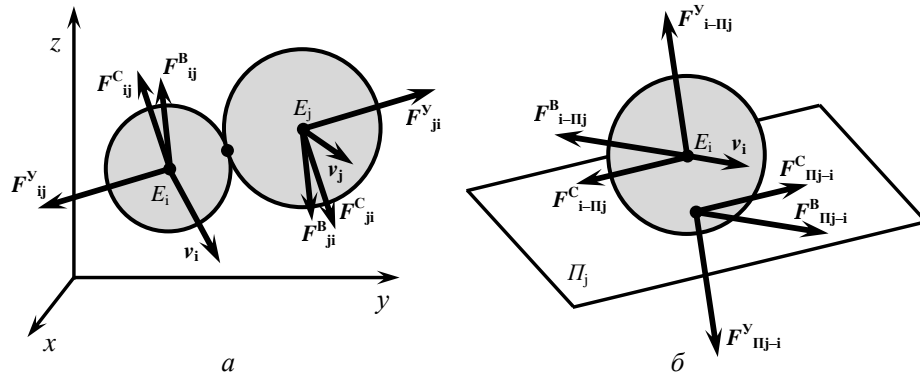


Рисунок 2 – Силы, возникающие при контакте двух элементов газа (а) и между элементом и рабочей поверхностью впускного коллектора (б):  $F^Y$  – упругие силы;  $F^C$  и  $F^B$  – силы сухого и вязкого трения. Векторные величины обозначены жирным шрифтом.

Механическое движение элементов как отдельных тел описывается с помощью второго закона Ньютона:

$$\left. \begin{aligned}
 & i = 1 \dots N_g; \\
 & m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = \sum_{j=1}^{N_g} \left( \left( c_{ij} \left( \frac{d_i + d_j}{2} - r_{ij} \right) \frac{(x_i - x_j)}{r_{ij}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{xi} - v_{xj}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_j \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{xi} - v_{xj}) \right) c_{ij} \left( r_{ij} - \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2} \right), r_{ij} < \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right. \right. \\
 & \qquad \qquad \qquad \left. \left. 0, r_{ij} \geq \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right) \right) + \\
 & + \sum_{j=1}^{N_n} \left( \left( c_{i-\Pi_j} \left( \frac{d_i}{2} - r_{i-\Pi_j} \right) \frac{(x_i - x_{i-\Pi_j})}{r_{i-\Pi_j}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{xi} - v_{x\Pi\Pi}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_{\Pi j} \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{xi} - v_{x\Pi\Pi}) \right) c_{ij} \left( r_{i-\Pi_j} - \alpha_0 \frac{d_i}{2} \right), r_{i-\Pi_j} < \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right. \right. \\
 & \qquad \qquad \qquad \left. \left. 0, r_{i-\Pi_j} \geq \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right) \right) \\
 & m_i \frac{d^2 y_i}{dt^2} = \sum_{j=1}^{N_g} \left( \left( c_{ij} \left( \frac{d_i + d_j}{2} - r_{ij} \right) \frac{(y_i - y_j)}{r_{ij}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{yi} - v_{yj}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_j \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{yi} - v_{yj}) \right) c_{ij} \left( r_{ij} - \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2} \right), r_{ij} < \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right. \right. \\
 & \qquad \qquad \qquad \left. \left. 0, r_{ij} \geq \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right) \right) + \\
 & + \sum_{j=1}^{N_n} \left( \left( c_{i-\Pi_j} \left( \frac{d_i}{2} - r_{i-\Pi_j} \right) \frac{(y_i - y_{i-\Pi_j})}{r_{i-\Pi_j}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{yi} - v_{y\Pi\Pi}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_{\Pi j} \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{yi} - v_{y\Pi\Pi}) \right) c_{ij} \left( r_{i-\Pi_j} - \alpha_0 \frac{d_i}{2} \right), r_{i-\Pi_j} < \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right. \right. \\
 & \qquad \qquad \qquad \left. \left. 0, r_{i-\Pi_j} \geq \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right) \right)
 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$m_i \frac{d^2 z_i}{dt^2} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{N_3} \left( \left( c_{ij} \left( \frac{d_i + d_j}{2} - r_{ij} \right) \frac{(z_i - z_j)}{r_{ij}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{zi} - v_{zj}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_j \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{zi} - v_{zj}) \right) c_{ij} \left( r_{ij} - \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2} \right), r_{ij} < \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right) + \right. \\ \left. 0, r_{ij} \geq \alpha_0 \frac{d_i + d_j}{2}; \right) + \\ + \sum_{j=1}^{N_\Pi} \left( \left( c_{i-\Pi j} \left( \frac{d_i}{2} - r_{i-\Pi j} \right) \frac{(z_i - z_{i-\Pi j})}{r_{i-\Pi j}} + \left( k_{ij}^c \frac{v_{zi} - v_{z\Pi j}}{\left| \begin{smallmatrix} \rightarrow & \rightarrow \\ v_i & v_{\Pi j} \end{smallmatrix} \right|} + k_{ij}^b (v_{zi} - v_{z\Pi j}) \right) c_{ij} \left( r_{i-\Pi j} - \alpha_0 \frac{d_i}{2} \right), r_{i-\Pi j} < \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right) - m_i g, \right. \\ \left. 0, r_{i-\Pi j} \geq \alpha_0 \frac{d_i}{2}; \right)$$

где  $i$  – номер элемента;  $N_3$  – количество элементов;  $m_i$  – масса элемента;  $t$  – время;  $j$  – номер элемента, возможно контактирующего с  $i$ -м элементом;  $c_{ij}$  – коэффициент жесткости взаимодействия элементов  $i$  и  $j$  (рассчитывается через объемный модуль упругости газа);  $k_{ij}^c$  и  $k_{ij}^b$  – коэффициенты сухого трения элементов  $i$  и  $j$  друг о друга;  $d_i$  – диаметр  $i$ -го элемента;  $r_{ij}$  – расстояние между центрами элементов  $i$  и  $j$ ;  $\alpha_0$  – коэффициент ограничения взаимодействия между элементами (находится в диапазоне 1,0...1,1);  $N_\Pi$  – количество элементарных поверхностей впускного коллектора;  $c_{i-\Pi j}$ ,  $k_{i-\Pi j}^c$  и  $k_{i-\Pi j}^b$  – коэффициенты жесткости, сухого и вязкого трения при взаимодействии элемента  $i$  с поверхностью  $j$ ;  $r_{i-\Pi j}$  – расстояние от центра  $i$ -го элемента до  $j$ -й поверхности;  $x_{i-\Pi j}$ ,  $y_{i-\Pi j}$ ,  $z_{i-\Pi j}$  – декартовы координаты точки-проекции центра элемента  $i$  на поверхность  $j$ ;  $v_{x\Pi j}$ ,  $v_{y\Pi j}$ ,  $v_{z\Pi j}$  – компоненты скорости центра  $j$ -й элементарной поверхности;  $|\dots|$  – модуль вектора;  $g$  – ускорение свободного падения.

Расстояние  $r_{ij}$  между центрами элементов рассчитывается на каждом шаге интегрирования через координаты центров по теореме Пифагора:

$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2} \quad (2)$$

Решением данной системы дифференциальных уравнений второго порядка являются функции  $x_i(t)$ ,  $y_i(t)$ ,  $z_i(t)$ , определяющие траектории движения элементов газа внутри впускного коллектора.

Элементарные поверхности впускного коллектора задаются аналитическими уравнениями, с помощью которых определяется расстояние  $r_{ij}$  между центром элемента  $i$  и элементарной поверхностью  $j$ .

Помимо механического движения элементов происходит изменение состояния газа, который связан с элементом. Моделирование изменения состояния газа производится в следующей последовательности.

1. При механическом перемещении элемент по-новому касается соседних элементов, изменяются силы, рассчитывается новое давление.

2. При изменении давления изменяется объем.

Далее рассчитывается новое давление рабочего газа с использованием приближения идеального газа и уравнения адиабатного процесса. Адиабатное приближение принято, так как за малый промежуток времени  $\Delta t$  изменение состояния газа выражено сильнее, чем отвод тепла.

$$P_{ц}^{\tau} = P_{ц}^{\tau-1} \left( \frac{V_{ц}^{\tau-1}}{V_{ц}^{\tau}} \right)^{\frac{i+2}{i}}, \quad (3)$$

где  $P_{ц}^{\tau}$  и  $P_{ц}^{\tau-1}$  – давление газа в пределах элемента на текущем и предыдущем шагах интегрирования;  $V_{ц}^{\tau}$  и  $V_{ц}^{\tau-1}$  – объем элемента на текущем и предыдущем шагах интегрирования;  $i$  – количество степеней свободы молекул газа (для воздуха с высокой степенью точности  $i = 5$ ).

3. При изменении давления и объема изменяется температура.

Затем рассчитывается температура газа  $T_{ц}^{\tau}$  из уравнения состояния идеального газа:

$$T_{ц}^{\tau} = \frac{P_{ц}^{\tau} V_{ц}^{\tau}}{\nu_{ц}^{\tau} R}, \quad (4)$$

где  $\nu_{ц}^{\tau}$  – количество вещества в пределах элемента;  $R$  – универсальная газовая постоянная.

4. При изменении температуры начинается теплообмен между соседними элементами.

5. Изменение объема приводит к изменению радиусов элементов и к новому контакту между элементами за счет чего возникают силы.

6. Под действием результирующей силы элемент совершает элементарное перемещение.

Связь между объемом, давлением и температурой внутри элемента газа задается уравнением состояния идеального газа.

$$P_i^r V_i^r = \nu R T_i^r, \quad (5)$$

где  $\nu$  – количество вещества в элементе;  $R$  – универсальная газовая постоянная.

Согласно современной терминологии для моделирования используется метод крупных частиц: механическое движения элементов моделируется методом динамики частиц, при этом учитываются закономерности изменения состояние газа в каждом элементе.

Для моделирования распространения тепла в газовых средах используется уравнение теплопроводности. Данное уравнение в общем виде можно записать

$$\frac{\partial}{\partial t} T(\vec{r}, t) = (\nabla, \chi(\vec{r}, t)) + Q(\vec{r}, t), \quad (6)$$

где  $T(\vec{r}, t)$  – распределение температуры в пространстве и его изменение с течением времени;  $\vec{r}$  – радиус вектор исследуемой точки пространства;  $t$  – время;  $\nabla = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}$  – дифференциальный оператор набла;  $x, z$  – декартовы координаты исследуемой точки пространства;  $\vec{i}, \vec{k}$  – единичные векторы в декартовом пространстве;  $(\ , \ )$  – скалярное произведение;  $\chi(\vec{r}, t)$  – коэффициент температуропроводности среды (в общем случае зависит от положения в пространстве и времени);  $Q(\vec{r}, t)$  – изменяющееся с течением времени поле источников нагрева и охлаждения. Коэффициент температуропроводности может быть выражен через коэффициенты теплопроводности  $\kappa$ , теплоёмкости  $c$  и плотности вещества  $\rho$ , следующим образом:  $\chi = \kappa / (c \cdot \rho)$ .

Из-за чрезвычайной сложности уравнения (6), оно допускает аналитическое решение лишь в простейших, оторванных от реальности, случаях.

Для решения уравнения используется нерегулярная сетка. Узлами сетки являются текущие центры элементов рассматриваемых сред.

При движении и взаимодействии элементов они в целом образуют случайную плотную упаковку, при этом каждый элемент оказывается окружен 8...12 соседними элементами. Если расстояние между двумя элементами менее критической величины  $r_c$ , считается, что существует связь между данными узлами сетки (элементами). Учет сетки и ее изменения производится в разработанной компьютерной программе (см. ниже).

На каждом шаге интегрирования  $\tau$  определяется повышение (понижение) температуры текущего элемента за счет передачи (отбора) тепла от более (менее) нагретых соседних элементов по формуле, записанной в конечно-разностной форме:

$$T_{\Pi i}^{\tau+1} = T_{\Pi i}^{\tau} + \chi_{ij} \frac{T_{\Pi j}^{\tau} - T_{\Pi i}^{\tau}}{r_{ij}} \Delta t, \quad (7)$$

где  $\chi_{ij}$  – коэффициент передачи температуры от элемента  $j$  элементу  $i$ .

Граничными условиями при решении уравнения Фурье являются условия, задающие температуру узлов сетки, геометрически контактирующих с рабочими поверхностями впускного коллектора (находящихся на расстоянии менее  $r_c$  от поверхности). В начальный момент пуска двигателя температура граничных узлов считается равной температуре окружающей среды  $T_e$ .

Для синхронизации одновременно протекающих процессов шаг интегрирования по времени уравнения теплопроводности приравнивается к шагу интегрирования по времени уравнений движения элементов, поэтому процессы механического движения элементов происходят одновременно с процессами распространения тепла и горения.

В модели каждый элемент газового топлива обладает заданным запасом  $C_i$  химических веществ, которые высвобождаются при нагреве и поддерживают горение. Параметр  $C_i$  в ходе горения каждого элемента уменьшается от 1 до 0; элементы с  $C_i = 0$  представляют собой «выгоревшие» элементы и отмечены на рисунках белым цветом. Горение каждого элемента начинается при повышении его температуры выше критической  $T_K$ . Для эффективного визуального представления процесса горения на рисунках горящие в настоящий момент элементы окружены «пламенем», если его температура превышает  $700\text{ }^\circ\text{C}$ .

Скорость горения элемента газового топлива считается пропорциональной температуре и подчиняется уравнению:

$$\frac{dc_i}{dt} = -k_T T_i, \quad (8)$$

где  $k_T$  – коэффициент скорости горения.

По мере протекания компьютерного эксперимента производится регулярное воспламенение горючей смеси в области расположения штифтовой газозлектрофакельной свечи. Для этого элементы газового топлива, находящиеся в геометрической области вблизи свечи, переводятся в состояние «горения», и им задается температура  $800\text{ }^\circ\text{C}$  выше температуры воспламенения газового топлива.

Распространение горения в движущемся и перемешивающемся потоке воздуха и газового топлива происходит в модели автоматически из-за различных температуропроводности, запаса горючих веществ, критической температуры воспламенения, контакта со стенками впускного коллектора.

В большинстве компьютерных экспериментов смесь считалась гомогенной.

При учете теплообмена со стенками принято допущение о малой длительности процесса пуска двигателя, в процессе которой стенки существенно не нагреваются. По этой же причине в модели не учитывается локальный лучистый теплообмен.

Разработанная математическая модель позволяет рассчитать показатели эффективности работы газозлектрофакельного устройства (полнота сгорания газового топлива, эффективность устройства в повышении температуры воздуха, доля воздуха, поступающего в двигатель и не вступившего в реакцию с газовым топливом в процессе горения и др.), в зависимости от параметров газозлектрофакельного устройства, геометрических особенностей составных частей устройства и параметров газовой среды. Также использование математической модели позволяет выбрать оптимальное расположение свечи накала вдоль впускного коллектора.

### Список литературы

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. - М.: Наука, 1976. - 279 с.
2. Алиев, А.В. Применения метода сглаженных частиц для решения задач физической газовой динамики // Вычислительные методы и программирование. – 2008. – Т. 9. – № 1. – С. 40-47.
3. Белоцерковский, О.М. Метод крупных частиц в газовой динамике. О.М. Белоцерковский, Ю.М. Давыдов. Ученые записки ЦАГИ – М.: Наука, 1982. – 392 с.
4. Белоцерковский, О.М. Численное моделирование сложных задач аэрогазодинамики методом “крупных частиц”. О.М. Белоцерковский, Ю.М. Давыдов. Ученые записки ЦАГИ. – 1977. – Т. 8. – № 3. – С. 1-18.
5. Зализняк, В.Е. Основы вычислительной физики. Часть 2. Введение в методы частиц. – Москва–Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”; Институт компьютерных исследований, 2006. – 156 с.
6. Марьин, Д.Ф. Методы ускорения расчетов математических моделей молекулярной динамики на гибридных вычислительных системах // Дисс. ... канд. физ.-мат. наук. – Уфа, 2015. – 146 с.

7. Матери, И.В. Газоэлектрофакельное устройство – средство облегчения пуска дизельного двигателя. И.В. Матери, Ю.А. Колунина. V Международная научно-практическая конференция «Перспективные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития», УФА-2021, - С. 65-70.

8. Матери, И.В. Применение топлив лёгкого фракционного состава в ЭФУ дизельного двигателя. И.В. Матери, В.Н. Каминский, И.В. Кузнецов, А.В. Колунин. V Международная научно-техническая конференции «Проблемы машиноведения» «Mechanical science and technology update», Омск-2021, - С. 131-136.

9. Hoover W.G. Atomistic Nonequilibrium Computer Simulations // Physica A. – 1983. – Vol. 118. – P. 111-122.

## **МАГИСТРАЛЬНЫЙ ВОДОВОД В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ КАК ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Сальва Андрей Михайлович*

*канд. геол.-мин. наук, доцент, Филиал «Якутский институт водного транспорта»  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»*

*РФ, г. Якутск*

*E-mail: [salvaam@mail.ru](mailto:salvaam@mail.ru)*

*Романов Семен Сергеевич*

*Студент 2 курс, С-22, Специальность 08.03.01 "Строительство" направление  
Гидротехническое строительство*

*РФ, г. Якутск*

## **THE MAIN WATER PIPELINE IN CENTRAL YAKUTIA AS A SPECIAL PURPOSE TRANSPORT SYSTEM**

*Andrey Salva*

*Candidate of Geological Sciences, Associate Professor, Branch of the Yakut Institute of  
Water Transport, Siberian State University of Water Transport*

*Russia, Yakutsk*

*E-mail: [salvaam@mail.ru](mailto:salvaam@mail.ru)*

*Semyon Romanov*

*2nd year student, С-22,  
Specialty 08.03.01 "Construction" direction of Hydraulic engineering*

*Russia, Yakutsk*

**Аннотация.** Транспорт – это отрасль материального производства, осуществляющая комплекс транспортно – технологических процессов при



перемещении пассажиров и грузов. К транспортной системе любого государства относятся все виды транспорта – железнодорожный, автомобильный, водный (морской и речной), воздушный и трубопроводный транспорт.

Трубопроводный транспорт предназначен главным образом для транспортировки газа, нефти и твёрдых материалов, но есть также и системы магистрального водоснабжения для обеспечения населения технической и питьевой водой.

В статье рассматривается магистральный водовод в Центральной Якутии, который обеспечивает водой сельских жителей заречных районов, дается его описание и технологическая характеристика.

**Annotation.** Transport is a branch of material production that implements a complex of transport and technological processes for the movement of passengers and cargo. The transport system of any state includes all types of transport – rail, road, water (sea and river), air and pipeline transport.

Pipeline transport is mainly intended for the transportation of gas, oil and solid materials, but there are also main water supply systems to provide the population with technical and drinking water.

The article considers the main water pipeline in Central Yakutia, which provides water to rural residents of zarechny districts, as well as its description and technological characteristics.

**Ключевые слова:** магистральный водовод, водоснабжение, насосные станции, трубопроводов, водохранилище, каналы, Центральная Якутия.

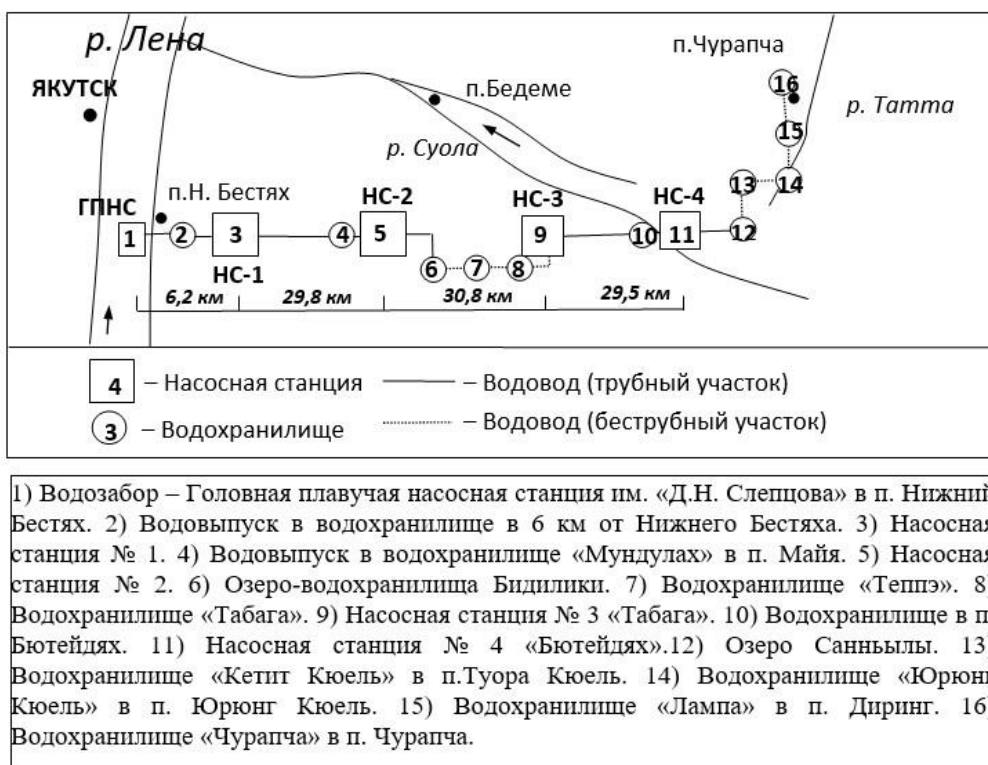
**Keywords:** main water pipeline, water supply, pumping stations, pipelines, reservoir, canals, Central Yakutia.

В юго-восточных районах Центральной Якутии с 90-х годов эксплуатируются системы магистрального водоснабжения, которые состоят из насосных станций, трубопроводов, водохранилищ и каналов. Эта система состоит из двух ветвей водоводов: 1) река Лена – поселок Туора Кюель и канал п. Туора Кюель – река Татта, 2) водохранилище поселка Бедеме – озеро поселка Тюнгиюлю, вместе с насосной станцией, которая закачивает воду по трубопроводу в водохранилище Нал в п. Тюнгиюлю.

*Магистральный водовод «Лена – Туора Кюель – Татта»* самый протяженный (более 150 км). Он включает в себя головную плавучую насосную станцию, четыре промежуточных водоема с насосными станциями, трубопровод из стальных труб и каналы общей протяженностью более 30 км (рис. 1). Плановое положение трассы магистрального водовода выбрано с

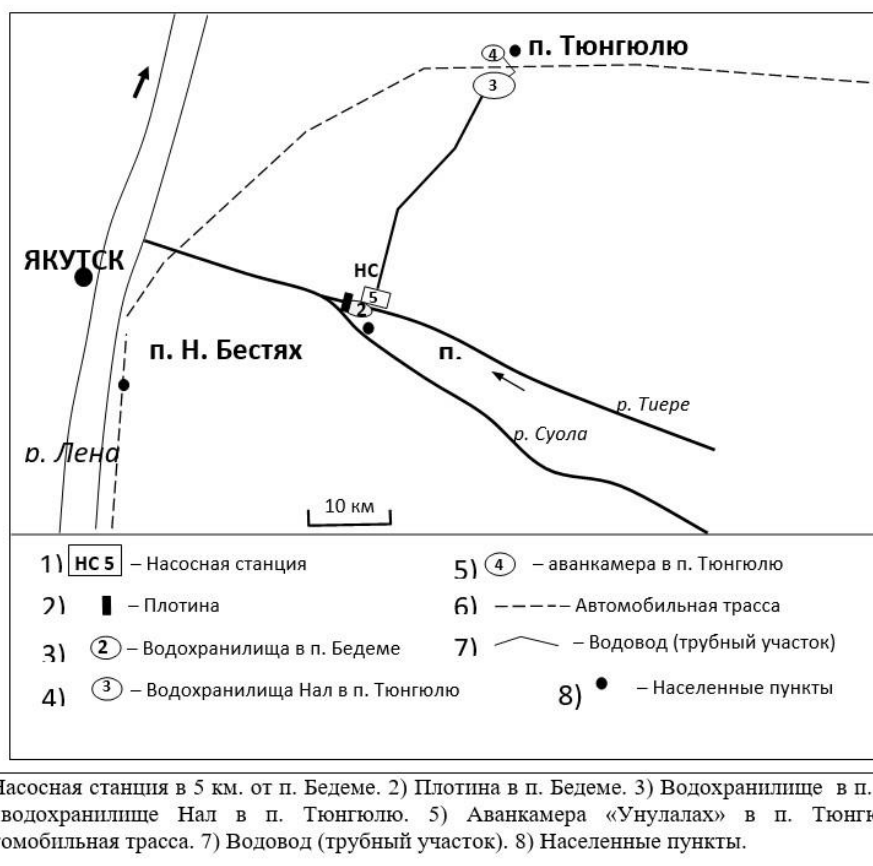
учетом удобства эксплуатации, минимальной протяженности, а также обеспечения сохранности окружающей среды. Он расположен на территории сплошного распространения многолетнемерзлых горных пород (ММП) и на всем своем протяжении встречающий участки более или менее интенсивного развития мерзлотных (криогенных) геологических процессов и явлений.

*Схема водоснабжения.* Водовод проложен в основном вдоль существующих дорог и начинается от п. Нижний Бестях на р. Лена. Трасса проходит севернее п. Майя через п. Чуя до оз. Теппэ; далее она огибает п. Табага, Бютейдях и проходит до Куолларского водохранилища. Из него вода подается по р. Суола в расположенные ниже по течению населенные пункты. С этой целью около каждого из них создаются накопительные водоемы. От Куолларского водохранилища трасса водовода проложена вдоль существующей дороги до оз. Кеттит-Кюель (у п. Туора Кюель) и далее – до р. Татта (магистральный канал); затем по руслу реки Татта по системе каналов до п. Чурапча. В настоящее время на урочищах Диринг (п. Н. Бестях), Мундулах (п. Майя), на оз. Теппэ (п. Табага), р. Суола возле п. Бетюйдях и на оз. Кеттит-Кюель, а также в п. Чурапча созданы водохранилища.



*Рисунок 1 - Схема магистрального водовода**«Лена – Туора-Кюель – Татта»*

*Групповой водовод «Бедеме – Тюнгиюлю»* (рис. 2). Район эксплуатации группового водовода «п. Бедеме – п. Тюнгиюлю» начинается в 5 км. от п. Бедеме Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия). Водовод состоит из водохранилища в п. Бедеме (3), насосной станции в п. Бедеме (1) производительностью 0,35 м<sup>3</sup>/с, трубопровода протяженностью 19,8 км (7) и диаметром 630 мм. и осуществляющего сброс воды в водохранилище Нал (4) в 2 км. п. Тюнгиюлю. Полезный объем водохранилища 1 млн. м<sup>3</sup>, полный объем водохранилища 2 млн. м<sup>3</sup>. Насосная станция № 5 работает с 2001 года, в ней используются насосные агрегаты 1Д1250-125. Кроме того в п. Тюнгиюлю имеется водохранилище «Нал» для водоснабжения населения технической водой и аванкамера «Унулалах» для сельскохозяйственных нужд (5). В августе 2013 года в результате сильного паводка на реке Суола и Тиере на Бедемском водохранилище была размыва грунтовая плотина талого типа – или плотина каменно-земляная. В 2015 году на новом месте была возведена плотина из габионов с бутовым камнем (2). Габионы (от итальянского *gabione* – большая клетка) представляют собой заполненные камнем емкости из оцинкованной металлической сетки двойного кручения с шестигранными ячейками; в настоящее время одна из наиболее применяемых конструкций. Выпускают коробчатые габионы (ящики) высотой 0,5-1 м, шириной 0,5-2 м, длиной 1,5-4 м, их собирают из отдельных частей на месте постройки и заполняют галькой или щебнем. Чтобы уменьшить напор течения, плотина была установлена на реке Тиере [1-5].



*Рисунок 2 - Групповой водовод Бедеме – Тюнгюлю*

Таким образом, система магистрального водоснабжения Центральной Якутии обеспечивает питьевой и технической водой более 25 населенных пунктов 4 районов с общей численностью населения около 30 тыс. человек. Основными водопотребителями является население, животноводческие комплексы, сельскохозяйственные предприятия и местная промышленность.

Надежное функционирование системы магистрального водоснабжения зависит от четкого и правильного технологического процесса эксплуатации всех его участков, как транспортной системы специального назначения.

### Список литературы

1. Сальва А.М. Магистральное и групповое водоснабжение населенных пунктов в заречных районах Центральной Якутии // Известия высших учебных заведений. Строительство. № 6 (678). 2015. – № 6 (678). – С. 50–54.

2. Сальва А.М. Магистральный водовод «Лена – Туора Кюель – Татта» в Центральной Якутии // Гидротехническое строительство. 2016. – № 3. – С. 23-26.
3. Сальва А.М. Система магистрального водоснабжения в Центральной Якутии. Издательство СВФУ / Электронное пособие: Монография. – 2017. – 110 с.
4. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84.
5. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06–85. – М.: Госстрой, 2013. – 97 с.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ В ГОТОВНОСТИ К ПУСКУ**

*Свитенко Антон Александрович*

*адъюнкт, Омский автобронетанковый инженерный институт  
Омск, 644098, 14 Военный городок, [otiu@mil.ru](mailto:otiu@mil.ru)*

*Пивоваров Владимир Петрович*

*доцент 5 кафедры электрооборудования и автоматики, кандидат технических наук, доцент, Омский автобронетанковый инженерный институт, Омск, 644098, 14 Военный городок, [otiu@mil.ru](mailto:otiu@mil.ru)*

## ***SIMULATION OF THE OPERATION OF THE SYSTEM FOR LONG-TERM MAINTENANCE OF THE THERMAL STATE OF THE ENGINE IN READINESS FOR START-UP***

**Svitenko Anton Aleksandrovich**

adjunct, Omsk Tank-Automotive Engineering Institute  
Omsk, 644098, 14 Military Town, [otiu@mil.ru](mailto:otiu@mil.ru)

**Pivovarov Vladimir Petrovich**

associate professor of the 5th Department of Electrical Equipment and Automation, candidate of technical sciences, associate professor, Omsk Tank-Automotive Engineering Institute, Omsk, 644098, 14 Military Town, [otiu@mil.ru](mailto:otiu@mil.ru)

**Аннотация.** В статье приводятся результаты моделирования работы системы длительного поддержания теплового состояния двигателя в готовности к пуску. Задача моделирования заключается в определении оптимального распределения термоэлектрического материала по поверхности носителя тепловой энергии. По результатам моделирования получены карты распределения температур для наиболее эффективной

работы системы.

**Annotation.** The article presents the results of modeling the operation of the system for long-term maintenance of the thermal state of the engine in readiness for start-up. The task of modeling is to determine the optimal distribution of a thermoelectric material over the surface of a thermal energy carrier. Based on the simulation results, temperature distribution maps were obtained for the most efficient operation of the system.

**Ключевые слова:** моделирование, предпусковой разогрева, термоэлектрические материалы, охлаждающая жидкость.

**Keywords:** modeling, preheating, thermoelectric materials, coolant.

Проблема холодного пуска двигателя внутреннего сгорания (ДВС) является широко известной, актуальной и по-прежнему до конца не решённой. К военной автомобильной технике (ВАТ), являющейся одним из средств боеготовности войск и обеспечения национальной безопасности государства предъявляются повышенные требования к готовности в условиях отрицательных температур. В частности, Концепция по развитию ВАТ на период до 2035 года определяет, что система предпускового разогрева двигателя должна не только обеспечивать её форсированный разогрев в температурном диапазоне до  $-60$  °С, но также и длительное поддержание теплового состояния ДВС в минутной готовности к пуску в течение 12-24 часов в зависимости от типажа ВАТ. Очевидно, что при таких предельно низких значениях температуры окружающей среды обеспечить необходимую тепловую подготовку ДВС способен только предпусковой подогреватель, однако он обладает весьма существенным недостатком – значительное снижение ёмкости аккумуляторной батареи (АБ), а размещение дополнительно источника электрической энергии ограничено подкапотным и броневым пространством. Это обстоятельство наталкивает на поиск новых научно-обоснованных решений, обеспечивающих длительную работу устройств предпускового разогрева двигателя с автономным источником электрической энергии.

Предпусковой подогреватель является источником высокотемпературного тепла и одновременно через него проходит

охлаждающая жидкость системы охлаждения ДВС (ОЖ). Данные условия являются благоприятной средой для размещения термоэлектрических материалов (ТЭМ), в связи с чем выдвинута гипотеза, что обеспечить длительное тепловое состояние ДВС в готовности в пуску возможно путём рационального распределения ТЭМ по поверхности теплообменника подогревателя.

Для изучения процессов теплообмена и подогрева воздуха, проведения гидродинамических расчетов движения потоков выхлопных газов предпускового подогревателя и теплоносителя системы охлаждения ДВС, а также анализа температурного поля распределения тепла на поверхности теплообменника [1] целесообразно использовать современные методы моделирования.

Моделирование проводилось в программном комплексе ANSYS, реализующим метод конечных элементов и являющимся универсальным средством анализа конструкций, применение которого позволяет с малой погрешностью рассчитать тепловое поле нагрева поверхности теплообменника.

В качестве объекта моделирования был создан проект технического решения «Устройство поддержания двигателей военной автомобильной техники в «дежурном режиме» [2] и создана соответствующая программа. [3] Программа предназначена для моделирования и изучения динамических процессов переноса теплоты между корпусом теплообменника, термоэлектрическим генератором, радиатором и охлаждающей жидкостью. Варьируемыми параметрами являются: температура окружающей среды, температура охлаждающей жидкости на входе и на выходе из теплообменника. Заданные параметры: производительность вентилятора, расход топлива, объём воздуха, выходящего из камеры сгорания, производительность жидкостного насоса, температура продуктов сгорания топлива.

Исходные данные для моделирования указаны в таблице 1:

Таблица 1 – Исходные данные для моделирования

Производительность вентилятора, м <sup>3</sup> /ч, не менее	250
Расход топлива, кг/ч, (л/ч), не более	0,99 (1,2)
Объём воздуха, выходящего из камеры сгорания, кг/ч	40
Производительность жидкостного насоса при, м <sup>3</sup> /с (л/мин), не менее	0,583•10 <sup>-3</sup> (35)
Температура продуктов сгорания топлива в камере сгорания, °С не менее	1200
Температура продуктов сгорания в камере догорания, °С не менее	500
Поддерживаемая температура охлаждающей жидкости, °С не менее	20

Конечно-элементная модель (рис. 1) содержит 5703072 элемента. Размер элементов 2 мм, коэффициент роста размера 1,2, максимальный размер ограничен значением 4 мм. Размер элементов для домена с охлаждающей водой отдельно задавался равным 1 мм для более детальной проработки области течения вблизи ребер радиатора.

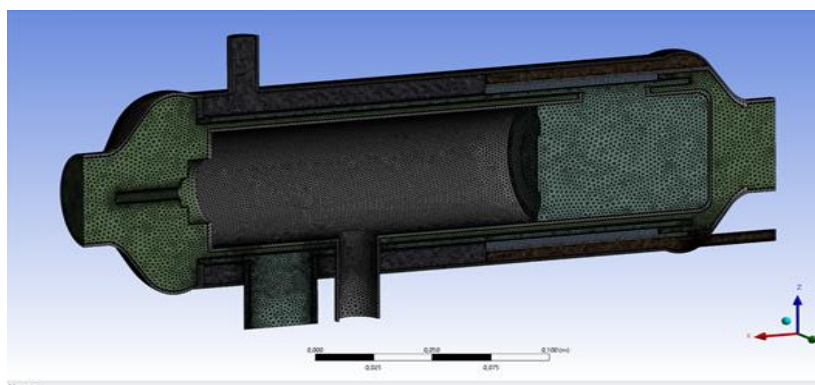


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель теплообменника

Из опыта эксплуатации ВАТ за начальное значение температуры охлаждающей жидкости выбрано 20 °С, как минимально допустимую для уверенного и безопасного пуска двигателя. В дальнейшем входная величина температуры повышалась на 0,1 °С. Конечное значение по результатам опытов было определено в 50 °С, поскольку дальнейшее увеличение

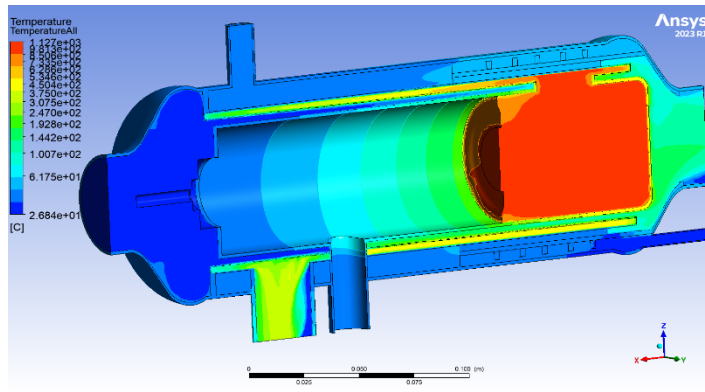


температуры приводило к значительному повышению холодной стороны ТЭМ, что не могло не сказаться на их КПД.

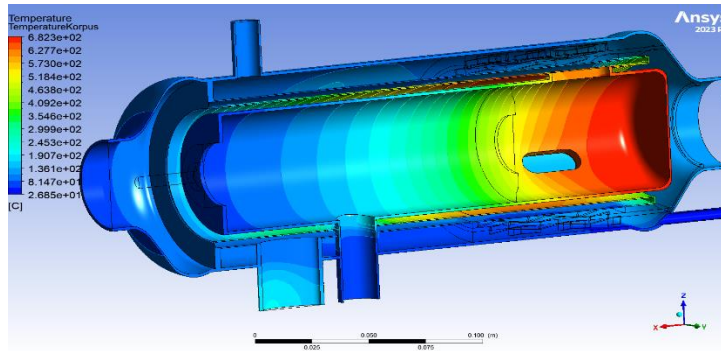
Для решения сопряженной тепловой задачи была использована расчетная среда ANSYS Fluent. По умолчанию оставлен тип решателя по давлению Pressure-Based, тип задачи стационарная Steady. Включается учёт уравнения сохранения энергии для учета тепловой части задачи. В качестве модели течения выбирается двухпараметрическая модель турбулентного течения SST. В набор используемых материалов добавляются из встроенной библиотеки воздух, вода, алюминий и медь. Каждому домену задаётся соответствующий материал. В настройках граничных условий для входных границ inlet «жидких» доменов выбирается тип массовый расход mass-flow-inlet и указывается требуемое значение. Также задаётся температура потока.

Для учета симметрии массовый расход взят в количестве 50 % от номинального. На выходных границах outlet «жидких» доменов остаётся по умолчанию граничное условие давление pressure-outlet. Проводится проверка, что все границы из созданной ранее именованной выборки для плоскости симметрии определились верно и им выставлено граничное условие symmetry. На внешней поверхности корпуса теплообменника задаётся граничное условие конвективного охлаждения с коэффициентом теплообмена  $5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ . Проверяется, что границы контакта твердотельных и «жидких» доменов имеют тип граничного условия связанный coupled. Схема связи градиентов давления и скорости остаётся в значении по умолчанию связанной Coupled. Для дискретизации уравнений сохранения энергии и массы устанавливается вариант дискретизации второго порядка. Проводится гибридная инициализация – расчет начальных условий. Устанавливается общее количество итераций решателя в значение 300 и запускается расчёт. Пост-процессор CFD-Post показывает результаты расчётов – капты с полями распределения температур, давления и скорости потока.

Карты распределения температур по всей поверхности и для твердотельных частей теплообменника представлены на рис. 2 – 3.



*Рисунок 2 – Карта распределения температуры всей конструкции теплообменника*



*Рисунок 3 – Карта распределения температуры для твердотельных частей теплообменника*

Анализируя полученные данные можно увидеть, что основная часть тепловой мощности снимается с торца теплообменника, куда направлен прямой поток высокотемпературных горячих газов. Таким образом для увеличения генерируемой мощности представляется целесообразным монтаж

ТЭМ не только вокруг теплообменника, но и в торцевой части. График зависимости твердотельных частей теплообменника от температуры охлаждающей жидкости представлен на рис. 4:

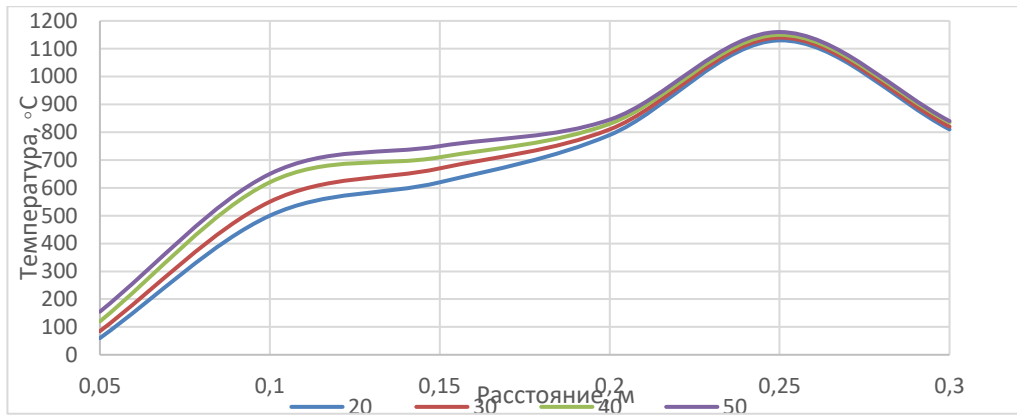


Рисунок 4 – График зависимости твердотельных частей теплообменника от температуры охлаждающей жидкости

Представленные данные позволяют сделать вывод, что наиболее равномерное изменение температуры наблюдается в местах выхода продуктов сгорания топлива из камеры догорания, что является благоприятным условием для размещения ТЭМ.

Карта распределения температур по поверхности радиатора представлено на рис. 5:

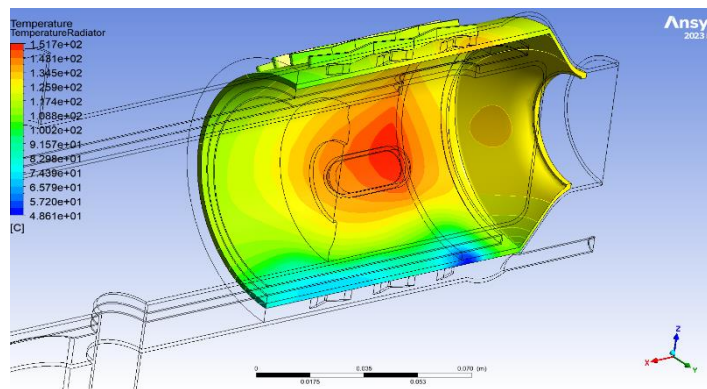


Рисунок 5 – Карта распределения температур по поверхности радиатора

Очевидно, что наибольшее охлаждение достигается со стороны подвода охлаждающей жидкости. Для более равномерного распределения температуры по поверхности радиатора возможен двусторонний подвод охлаждающей жидкости. График зависимости температуры радиатора от температуры охлаждающей жидкости представлен на рис.6:

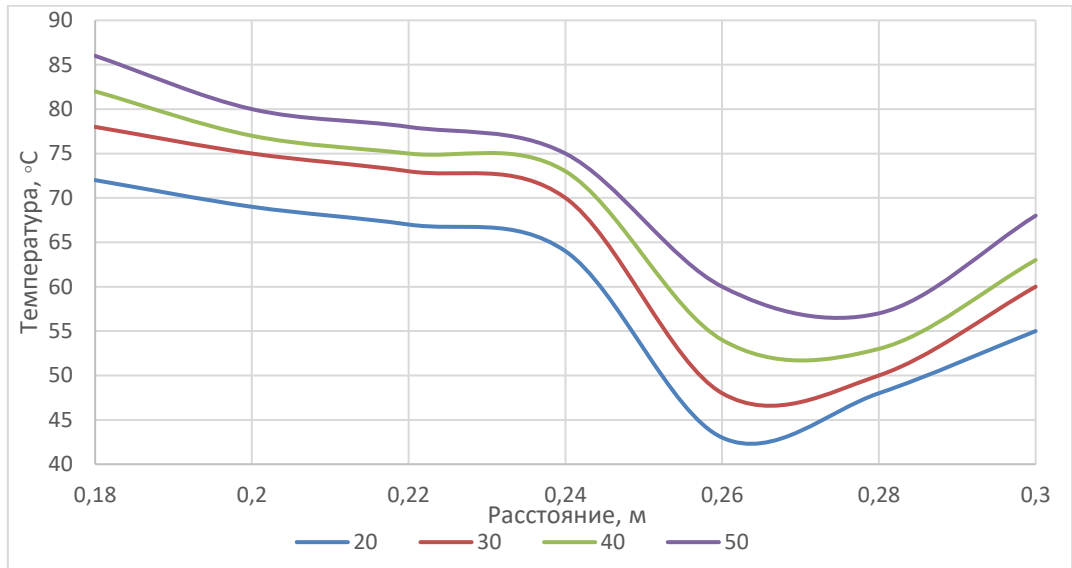


Рисунок 6 – График зависимости температуры радиатора от температуры охлаждающей жидкости

Карта распределения температур по поверхности термоэлектрического генератора представлено на рис.7:

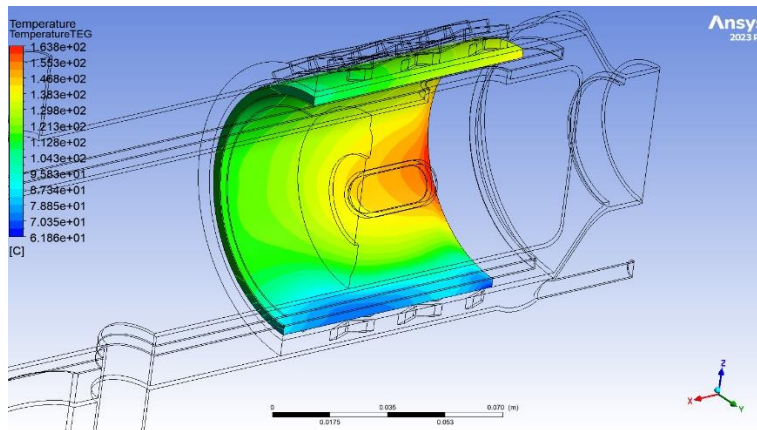


Рисунок 7 – Карта распределения температур по поверхности ТЭМ

Возможность генерирования термоЭДС напрямую зависит от значения температур холодной и горячей сторон ТЭМ. Графики зависимости холодной и горячей сторон ТЭМ от температуры охлаждающей жидкости с интервалом варьирования в 5 °C представлены на рис. 8 – 9.

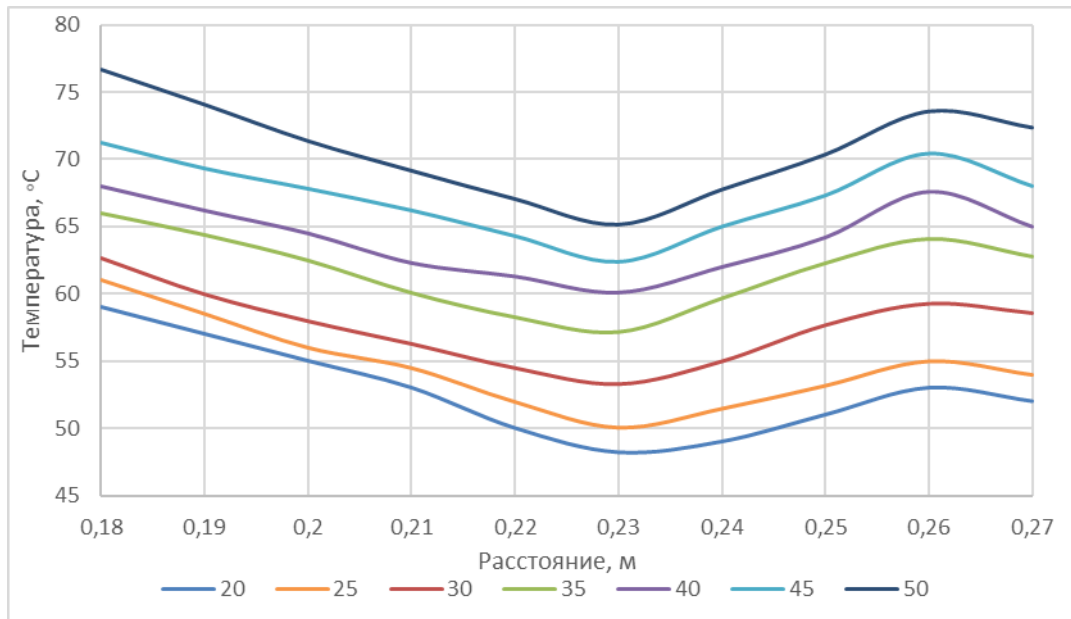


Рисунок 8 – График зависимости холодной стороны ТЭГ от температуры охлаждающей жидкости

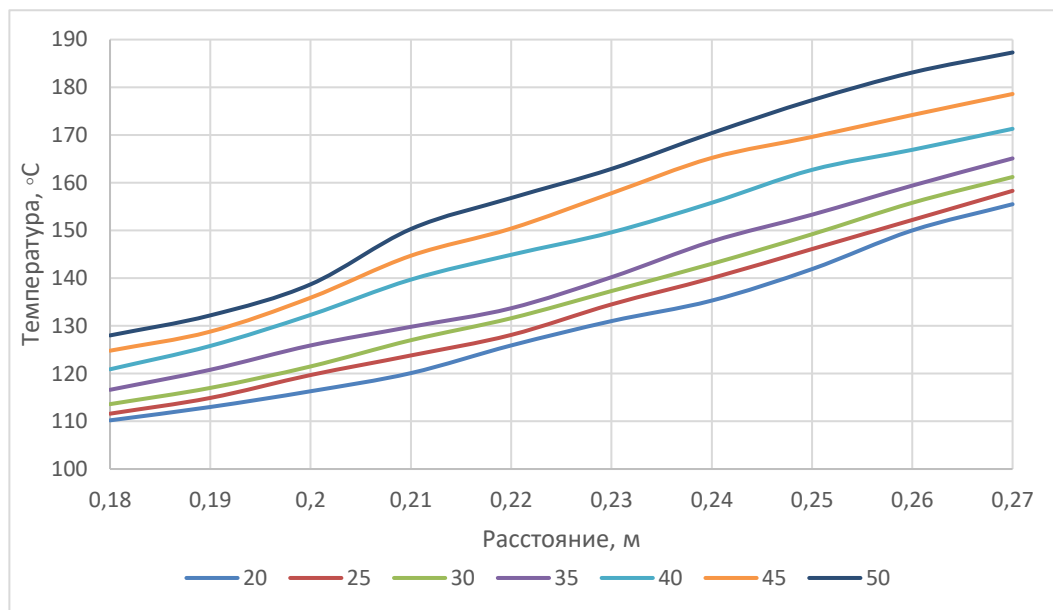


Рисунок 9 – График зависимости горячей стороны ТЭГ от температуры охлаждающей жидкости

Таким образом температура охлаждающей жидкости имеет прямое влияние на распределение температур по поверхности ТЭГ и, как следствие, на значение генерируемой термоЭДС. В рассматриваемом варианте диапазон температур для эффективной работы ТЭМ при температуре охлаждающей

жидкости 20 – 50 °С находится в пределах 48,2 – 65,2 °С по холодной стороне и 155,5 – 187,3 °С по горячей стороне.

По результатам моделирования можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее рациональным вариантом по размещению ТЭМ является торцевая часть теплообменника и места выхода продуктов сгорания топлива из камеры догорания;

2. Для лучшего охлаждения ТЭМ и генерирования термоЭДС необходим двусторонний подвод охлаждающей жидкости;

3. Максимальные и минимальные значения температур горячей и холодной сторон ТЭМ для его эффективной работы составляют:

при  $T_{\text{ож}} = 20 \text{ °С}$  –  $T_1 = 155,5 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 48,2 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 25 \text{ °С}$  –  $T_1 = 158,3 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 50,1 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 30 \text{ °С}$  –  $T_1 = 161,2 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 53,3 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 35 \text{ °С}$  –  $T_1 = 165,1 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 57,2 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 40 \text{ °С}$  –  $T_1 = 171,3 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 60,1 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 45 \text{ °С}$  –  $T_1 = 178,6 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 62,4 \text{ °С}$ ;

при  $T_{\text{ож}} = 50 \text{ °С}$  –  $T_1 = 187,3 \text{ °С}$ ,  $T_2 = 65,2 \text{ °С}$ .

### Список литературы

1. Рязанов М.М. Расчётный анализ в программных пакетах solidworks и ansys workbench системы утилизации тепловой энергии отработавших газов предпусковых подогревателей / М.М. Рязанов, Ш.Ф. Нигматуллин, Р.Ф. Самиков – Челябинск: АПК России, т. 28, № 2, 2021 г. – С. 249-257;

2. Заявка на полезную модель № 2023126435 «Устройство обеспечения «дежурного режима» двигателей ВАТ» / Свитенко А.А., Пивоваров В.П., Плисовских Д.В. и др. Заявл. 16.10.2023 г.;

3. Свидетельство № 2024613341. Программа для моделирования работы устройства обеспечения «дежурного режима» двигателей военной автомобильной техники: программа для ЭВМ / А.А. Свитенко (RU);

правообладатель Свитенко А.А. 2024613341; заявл. 04.02.2024; опубл. 12.02.2024.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫВЕРКИ ПРИЦЕЛОВ НАВОДЧИКА ТАНКА М-1

**Чернявский Василий Викторович**

*старший преподаватель кафедры электрооборудования и автоматики, Омский  
автобронетанковый инженерный институт  
РФ, г. Омск*

**Баннов Вадим Владимирович**

*доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры электрооборудования и  
автоматики, Омский автобронетанковый инженерный институт  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [wwb2@list.ru](mailto:wwb2@list.ru)*

## FEATURES OF SIGHTS ALIGNMENT TANK GUNNER M-1

**Vasily Viktorovich Chernyavsky**

*senior teacher of department of electric equipment and automatic equipment,  
Omsk autoarmoured engineering institute  
Russian Federation, Omsk*

**Vadim Vladimirovich Bannov**

*candidate of pedagogical sciences, associate professor of electric equipment and automatic  
equipment, Omsk autoarmoured engineering institute  
Russian Federation, Omsk*

*E-mail: [wwb2@list.ru](mailto:wwb2@list.ru)*

**Аннотация.** Боевая эффективность современных комплексов вооружения танков и БМП во многом определяется совершенством системы управления огнем (СУО). Тем ни менее наличие в комплексе вооружения даже самой современной СУО не будет иметь необходимого эффекта применения вооружения без качественной выверки вооружения с прицельными приспособлениями. В статье рассматриваются особенности выверки прицелов наводчика на примере танка М-1.

**Annotation.** The fighting efficiency of modern complexes of arms of tanks and IFV in many respects is defined by perfection of the control system of fire (CSF). That no less existence in an arms complex even of the most modern SUO will have necessary effect of use of arms without high-quality adjustment of arms

with aim devices. In article features of adjustment of sights of the tipper-of on the example of the M-1 tank are considered

**Ключевые слова:** наводчик; прицел-дальномер; выверка; танк; метод; измерение; прицельная марка; согласование; поле зрения.

**Keywords:** tipper-of; sight range finder; adjustment; tank; method; measurement; aim brand; coordination; field of vision.

Ряд зарубежных танков и БМП, в том числе и американский танк М-1, оборудованы системами встроенной выверки прицелов с пушкой. В СУО танка М-1 предусматриваются два режима выверки прицелов наводчика – по удаленной точке и с помощью системы встроенной выверки. Для выверки прицела-дальномера наводчика применен оригинальный, ранее не использовавшийся на зарубежных танках метод, заключающийся в измерении углового рассогласования между осью канала ствола пушки и начальным положением линии прицеливания с помощью электрических датчиков системы ввода углов прицеливания  $\alpha$  и бокового упреждения  $\beta$ , запоминании измеренного рассогласования в танковом баллистическом вычислителе (ТБВ) и использовании его при решении баллистических задач. Возможность применения такого метода определяется тем, что основной прицел наводчика установлен на башне жестко и связан с пушкой электрическими системами синхронной связи.

Традиционный метод выверки – механическим перемещением прицельной марки в поле зрения прицела до совпадения ее с удаленной точкой выверки – сохраняется в СУО танка М-1 только для вспомогательного прицела-дублера наводчика («Модель 920»).

Основным режимом выверки прицелов наводчика является выверка по удаленной точке, на необходимость тщательного выполнения которой обращается особое внимание при эксплуатации танка. Выверка производится непосредственно перед пристрелкой пушки и повторяется при ее смене, при смене прицелов или блока лазерного прицела-дальномера, включающего



коллиматор прицельной сетки. Наводка пушки на удаленную точку (предпочтительно на дальности 1200 м) производится с помощью дульного прибора выверки. Выверка прицелов наводчика производится при установке режима СУО «Аварийный», который дает возможность наводки пушки от ручных приводов и управления маркой прицела-дальномера от ТБВ.

Для выверки дневного канала прицела-дальномера после наводки пушки на выбранную удаленную точку выверки наводчик нажимает клавишу 2 «Выверка» (рис. 1) на панели пульта управления ТБВ (при этом загорается лампа подсветки клавиши) и с помощью четырехпозиционного возвратного переключателя 3 «Регулировка прицельной сетки» через системы ввода углов  $\alpha$  и  $\beta$  управляет движением прицельной марки дневного канала до совпадения ее с выбранной точкой выверки.

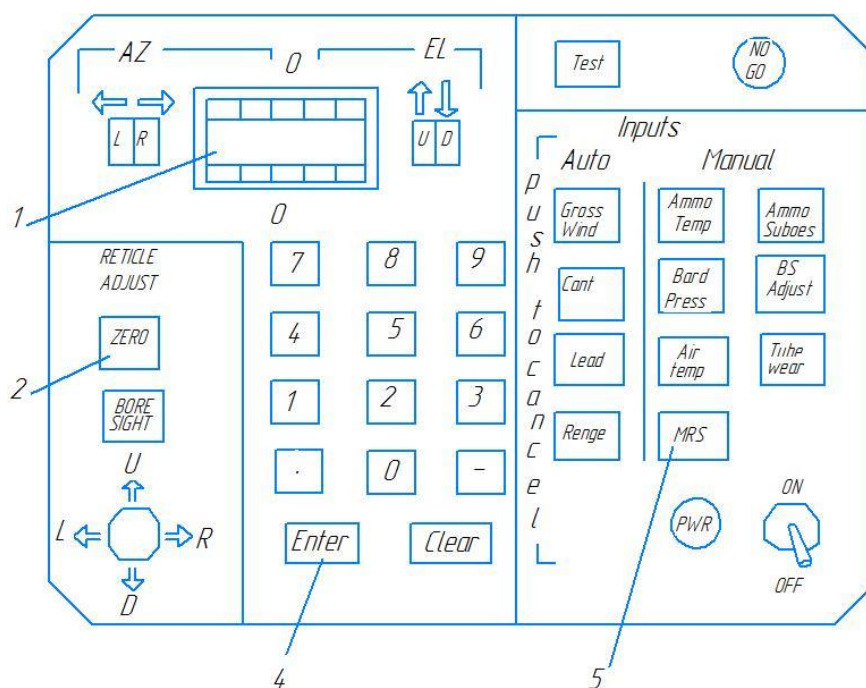


Рисунок 1 – Панель пульта управления ТБВ

При этом на цифровом табло 1 ТБВ отражаются угловые величины смещения прицельной марки по азимуту  $\beta_B$  и углу места  $\alpha_B$  от ее начального (конструктивного) до выверенного с пушкой положения. Полученные значения  $\alpha_B$  и  $\beta_B$  нажатием клавиши 4 «Ввод» заносятся в

память ТБВ, при этом гаснет лампа подсветки клавиши «Выверка», ТБВ переводится в рабочий режим. Введенные величины  $\alpha_B$  и  $\beta_B$  используются при выработке сигналов, определяющих взаимное выверенное положение прицела и пушки, которые суммируются при стрельбе с выработанными углами прицеливания и бокового упреждения.

Выверка тепловизионного канала прицела-дальномера производится по той же удаленной точке выверки с помощью потенциометров на панели блока управления тепловизионного канала, по сигналам с которых происходит перемещение прицельной сетки в поле зрения тепловизионного канала. Для проведения выверки рычаг смены увеличения тепловизионного канала должен быть установлен в положение «10<sup>X</sup>», и совмещение марки с выбранной точкой выверки на удаленном предмете производится по его тепловизионному изображению. Для обеспечения выверки в дневное время (одновременно с оптическим каналом) переключатель «Фильтр – Чисто – Шторка» должен быть установлен в положение «Шторка», что обеспечивает перекрытие светового потока оптического канала, направляемого в окуляр, и тем самым обеспечивает видимость теплового изображения. Выверка тепловизионного канала должна проводиться после выверки оптического канала до нажатия клавиши 4 «Ввод» на панели управления ТБВ или, если ввод данных выверки произведен после повторного нажатия клавиши «Выверка», вызывающего согласование прицела и пушки, и наведения оптического канала на точку выверки.

Сразу после проведения выверки прицела-дальномера наводчика с пушкой производится начальная установка устройства встроенной выверки (УВВ). Система встроенной выверки предназначена для поддержания согласованного положения оси канала ствола в районе дульного среза пушки с линией прицеливания. Она позволяет проводить периодическое согласование прицела с пушкой с небольшими затратами времени в любое время суток без выхода экипажа из машины и использования мишенной обстановки. По мнению зарубежных специалистов, необходимость в

проведении выверки с помощью УВВ может возникнуть после 5...10 выстрелов.

Система встроенной выверки позволяет уменьшить ошибки выверки прицела за счет возможности изгиба ствола пушки из-за температурных деформаций, вследствие чего на 10...20% (по предварительным оценкам [3]) повышается точность стрельбы.

Схема устройства встроенной выверки представлена на рисунке 2. Элементами УВВ танка М-1 являются: коллимационный датчик «MRS» 2, установленный на дульной части ствола 6 и закрепленный с помощью хомута 7; преломляющий (согласующий) элемент 4, управляемый вручную с помощью рычага, расположенного на панели прицела-дальномера 5. Основными элементами коллимационного датчика 2 являются линза 3 – объектив коллиматора и узел ячеек 1, где расположена сетка с выверочным перекрестием, подсвечиваемая ампулой с люминисцирующим радиоактивным изотопом трития, благодаря чему обеспечивается возможность контроля и корректировки выверки в любое время суток.

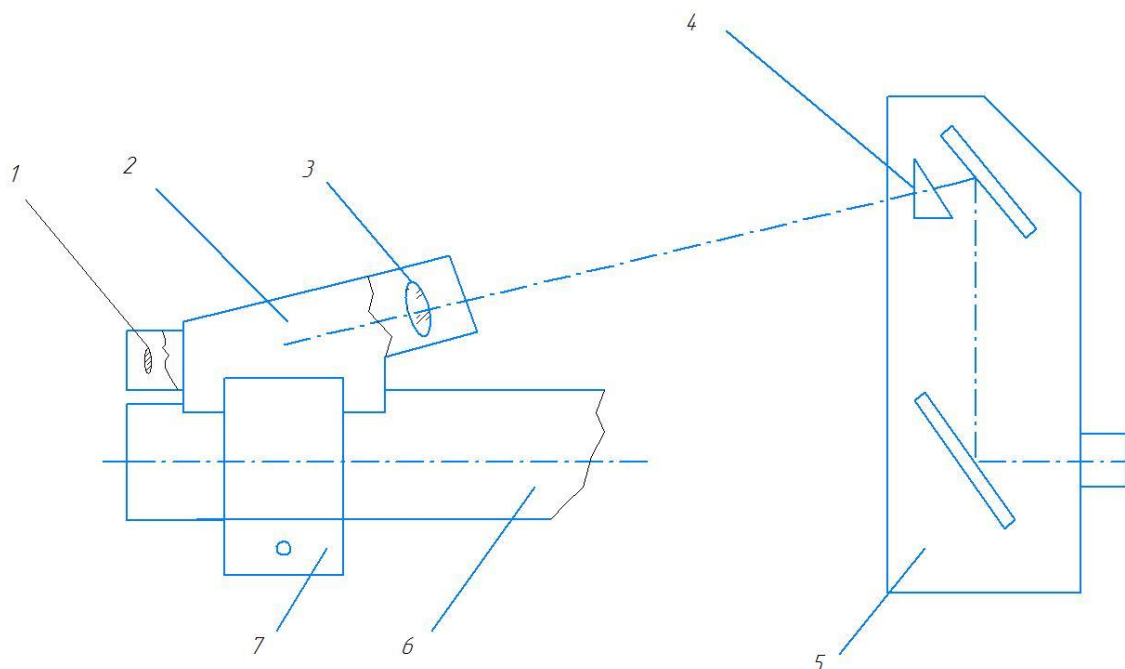


Рисунок 2 – Схема устройства встроенной выверки

Начальная установка и юстировка коллимационного датчика «MRS», имеющего небольшое поле зрения, а поэтому и вся дальнейшая работа с УВВ

производится на нулевом угле возвышения пушки при согласованном (выверенном) положении пушки и прицела. При этом при включении согласующего элемента 4 в поле зрения прицела проектируется выверочное перекрестие коллиматора 2. По расхождению между перекрестием коллиматора и прицельной маркой можно судить о рассогласовании между линией прицеливания и осью канала ствола в его дульной части.

Принцип начальной установки УВВ аналогичен принципу выверки основного прицела и заключается в запоминании в ТБВ начального рассогласования между линией прицеливания прицела-дальномера, отклоненной преломляющим элементом к дульному срезу пушки, и оптической осью коллимационного датчика дульной части ствола «MRS». Начальная установка УВВ производится в основном (нормальном) режиме работы СУО обязательно после каждого изменения данных выверки прицела-дальномера в памяти ТБВ. Для записи начального положения системы УВВ в память ТБВ наводчик переводит рычаг управления УВВ на панели прицела-дальномера в положение «Введен» (при этом загорается лампа подсветки клавиши 5 «MRS» см. рис. 1 на панели управления ТБВ), что обеспечивает ввод в оптическую систему прицела-дальномера преломляющего элемента и, тем самым, отклонение линии прицеливания к дульной части ствола пушки, и затем нажимает клавишу 2 «Выверка». После этого наводчик, нажав клавиши на пульте наведения и удерживая их в течение 5 с, обеспечивает приведение пушки приводами наведения стабилизатора вооружения в согласованное с прицелом-дальномером положение.

При этом в поле зрения прицела-дальномера появляется черное перекрестие на светящемся фоне датчика дульной части ствола. Отпустив клавиши, наводчик с помощью четырехпозиционного возвратного переключателя 3 «Регулировка прицельной сетки» на панели пульта управления ТБВ перемещает сетку прицела-дальномера до совпадения кружка прицельной марки с серединой разрыва перекрестия датчика «MRS»

и нажимает после этого клавишу 4 «Ввод». Данные начальной установки УВВ  $\alpha_{\text{ВВ}}$  и  $\beta_{\text{ВВ}}$ , высвеченные на цифровом табло, вводятся при этом в ТБВ и сохраняются там до следующей выверки, подсветка клавиши «Выверка» гаснет. Затем наводчик перемещает рычаг «MRS» в положение «Выключен», при этом преломляющий элемент выводится из оптической системы прицельного канала и гаснет подсветка клавиши «MRS».

На этом процесс начальной установки УВВ завершается и может осуществляться боевая работа. Во время боевой работы при необходимости проверки согласования прицела-дальномера с пушкой при помощи УВВ наводчик перемещает рычаг УВВ на панели управления прицела-дальномера в положение «Введен» и сжимает в течение 4...5 с ладонные клавиши пульта наведения, приводя пушку к нулевому углу возвышения в согласованное с прицелом положение (с учетом выверки и начальной установки УВВ). После этого в поле зрения прицела-дальномера должны быть видны две совпадающие марки – прицельная и датчика дульной части ствола (рис. 3, а).

Если марки не совпадают (рис. 3, б), что свидетельствует об изгибе ствола пушки, наводчик с помощью переключателя 3 «Регулировка прицельной сетки» (см. рис.1) добивается их совмещения и нажатием клавиши «Ввод» записывает в ТБВ высвеченные на цифровом табло данные  $\alpha'_{\text{ВВ}}$  и  $\beta'_{\text{ВВ}}$  о рассогласовании прицела с пушкой для дальнейшего использования их в решении баллистических задач.

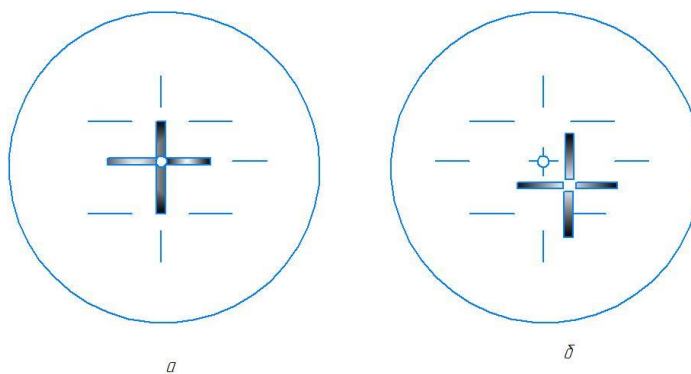


Рисунок 3 – Виды поля зрения оптического канала при проведении выверки с помощью УВВ:

*а) при выверенном положении прицела с пушкой; б) при наличии рассогласования между линией прицеливания с осью канала ствола в ее дульной части*

Если при последующих проверках выверки с помощью УВВ изгиб ствола изменяется, то наводчик с помощью переключателя «Регулировка прицельной сетки» совмещает прицельную марку с перекрестием датчика «MRS» и нажатием клавиши «Ввод» записывает в ТБВ новые, высвеченные на табло данные  $\alpha''_{ВВ}$  и  $\beta''_{ВВ}$  о рассогласовании прицела с пушкой.

При этом недопустимо нажатие клавиши «Выверка» перед нажатием клавиши «Ввод», так как это приводит к записи текущего рассогласования ( $\alpha'_{ВВ}$  и  $\beta'_{ВВ}$ ) в качестве данных начальной установки ( $\alpha_{ВВ}$  и  $\beta_{ВВ}$ ). Отсутствие блокировки такой возможной ошибки можно считать в некоторой мере недостатком рассмотренной системы.

*Вывод.* На американском танке М-1 для выверки прицела-дальномера наводчика применен оригинальный, ранее не использованный на зарубежных танках метод, заключающийся в автоматизированном измерении углового рассогласования между осью канала ствола пушки в ее дульной части и начальным положением линии прицеливания, запоминании измеренного рассогласования в ТБВ и учете его при вычислении углов прицеливания и бокового упреждения.

### Список литературы

1. Евгенийев З. И., Ильин А. В., Челушкин В. Н. Построение приборных щитков, панелей и пультов управления танка ХМ-1. – Зарубежная военная техника. Сер. 3. – Бронетанковая техника и вооружение, 1980, вып. 15, с. 18-22.
2. Вахрушев И. Ф., Разумов В. М. Влияние встроеной выверки прицела на точность стрельбы. – Информационный бюллетень по зарубежным материалам (Бронетанковая техника), в.ч. 68054, 1984, № 12, с. 31-38.

## РОЛЬ РЕВЕРСИВНОЙ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НЕРЕАЛИЗОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Щербаченя Артём Владимирович*

*студент,*

*Омский государственный университет путей сообщения*

*РФ, г. Омск*

*E-mail: [therealarni@mail.ru](mailto:therealarni@mail.ru)*

## THE ROLE OF REVERSE LOGISTICS TO SOLVING THE PROBLEM OF UNSOLD PRODUCTS

*Sherbachenya Artyom*

*student,*

*Omsk State Transport University*

*Russia, Omsk*

*E-mail: [therealarni@mail.ru](mailto:therealarni@mail.ru)*

**Аннотация.** Актуальность состоит в том, что торговые предприятия испытывают сложности с вывозом нереализованной продукции из-за отсутствия целевого транспорта. Цель – обосновать роль реверсивной логистики в деятельности торговых предприятий и предложить решение проблемы, связанное с вывозом нереализованной продукции. Достижение цели обеспечивалось решением задач: раскрыто понятие реверсивной логистики, указаны виды обратного движения, обоснована необходимость применения ритейлерами реверсивной логистики, предложены меры и указан экономический эффект.

**Annotation.** The relevance is that trading enterprises experience difficulties in exporting unsold products due to the lack of targeted transport. The goal is to substantiate the role of reverse logistics in the activities of trading enterprises and to propose a solution to the problem associated with the export of unsold products. Achieving the goal was ensured by solving problems: the concept of reverse logistics was revealed, the types of reverse movement were indicated, the need for retailers to use reverse logistics was substantiated, measures were proposed and the economic effect was indicated.

**Ключевые слова:** поток, материальный поток, реверсивная логистика, транспортировка

**Keywords:** flow, material flow, reverse logistics, transportation

Реверсивная логистика — это процесс планирования, осуществления и контроля эффективности движения потоков сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и сопутствующей им информации от точки потребления до точки происхождения с целью сохранения или создания ценности или правильной утилизации [1]. В учебном издании «Основы логистики» отмечается, что

«обратная логистика — процесс управления обратными материальными потоками, включающими в себя оборотную тару, брак, использованную упаковку и прочее» [ 2. с 14].

Обратное движение товаров имеет различные виды в зависимости от причины и способа возврата товара:

- 1) Возврат товара от потребителя: это самый распространенный вид обратного движения товаров, когда клиент возвращает товар по причине недовольства качеством;
- 2) Обмен товара: клиент может вернуть товар, чтобы обменять его на другой размер, цвет или модель;
- 3) Ремонт и обновление: товары могут быть возвращены для ремонта или модернизации;
- 4) Возврат упаковки: обратное движение товаров также включает в себя возврат упаковки или тары [3];

Основная цель реверсивной логистики - минимизация затрат и увеличение прибыли предприятия. Ретейлерам необходимо применять реверсивную логистику поскольку она является источником экономически эффективного материального сырья, запчастей, полуфабрикатов в случае производственной цепочки и способом компенсации потерь и упущенной прибыли от возвратов потребителей для розничных предприятий.

Логистические системы многих торговых предприятий и организаций не ориентированы на обработку материальных потоков, поступающих от потребителей и из сбытовой сети, что приводит к росту затрат на обслуживание возвратов, снижению эффективности использования материальных ресурсов предприятия и, как результат, падению его конкурентоспособности на рынке [4].

В настоящее время во многих торговых компаниях не существует целевого транспорта по вывозу нереализованной продукции. Транспортировка осуществляется грузовыми машинами, которые развозят продукцию из распределительного центра по магазинам, а также забирают



оттуда нереализованную продукцию и прочие товарно-материальные ценности. Это доставляет большие временные и финансовые издержки, а также сложности процесса учета и контроля нереализованной продукции.

С точки зрения оптимизации реверсивной логистики компании необходимо внедрение целевого транспорта для нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей.

В связи с этим, необходимым будет проведение мероприятия по улучшению обратной логистики, а именно обратного распределения. Решением проблемы в виде необходимости разделения транспорта будет введение целевого транспорта для вывоза нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей. Это будет целесообразно на основе следующих преимуществ:

- 1) более жесткий учет и контроль;
- 2) дополнительная прибыль от повторных продаж;
- 3) повышение конкурентоспособности компании;
- 4) сокращение затрат и времени на транспортировку.

Приведем условный пример: у компании «Z» в распоряжении находятся 20 автомобилей под маркой MAN TGM. Себестоимость одной машины составляет 5000 руб. (таблица 1).

Таблица 1 – Калькуляция затрат

Состав затрат	Цена, руб.
Затраты:	
на топливо	1114
смазочные материалы	153
ремонт и техобслуживание	75
Зарплата одного водителя (в день)	2288
Амортизация	513

Налоги:	
на имущество	58
транспортный	20
Итого прямые затраты:	4221
Накладные расходы:	779
Себестоимость одной машины:	5000

Исходные данные: предположим, что в месяце всего 20 рабочих дней. Одна машина совершает два рейса в день: с 08:00 до 12:00 и с 13:00 до 17:00. Следовательно, 20 машин совершают:  $20 \cdot 2 \cdot 20 = 800$  рейсов в месяц.

Оплата расходов одной машины составит:  $5000 \cdot 20 = 100\,000$  руб., 20 составит:  $5000 \cdot 20 \cdot 20 = 2\,000\,000$  рублей.

В действительности 10% рейсов не выполняются, то есть всего 720 рейсов могут быть выполнены, в связи с проблемой дополнительной траты времени на вывоз нереализованной продукции тем же транспортом, который доставляет продукцию из распределительного центра в магазины. Это в свою очередь приводит к следующему: простоям машины на дополнительные погрузочно-разгрузочные работы, проблемам с санитарной безопасностью, сбоям последующих рейсов из-за опозданий и др.

В связи с этим компания «Z» вынуждена обратиться к транспорту, привлеченному со стороны, который будет выполнять оставшиеся 80 рейсов из 800 за 3300 рублей за рейс:  $3300 \cdot 80 = 264\,000$  рублей.

Таким образом, совокупные расходы компании «Z» для выполнения плана перевозок составят:  $2\,000\,000 + 264\,000 = 2\,264\,000$  рублей.

Решением данной проблемы, а именно потери рейсов в размере 10%, будет введение целевого транспорта по вывозу нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей, который освободит основные грузовые машины распределительного центра от «лишней» работы.

Например, из условных 20 машин, одна машина будет использоваться непосредственно для выполнения целевой функции, а именно для вывоза нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей. Таким образом, целевая машина будет выполнять 40 рейсов в месяц (по 2 рейса в день), чего будет достаточно для вывоза нереализованной продукции. Тогда получаем, что расходы на целевую машину составят:

$$20 \cdot 5000 = 100\,000 \text{ рублей.}$$

При этом оставшиеся 19 машин, выполняют 100% своих рейсов, то есть 760 рейсов. Тогда расходы составят:  $760 \cdot 2500 = 1\,900\,000$  рублей.

Оставшиеся 40 рейсов будет выполнять сторонний автотранспорт, тогда затраты составят:  $40 \cdot 3300 = 132\,000$  рублей.

Таким образом, совокупные расходы составят:

$$100\,000 + 1\,900\,000 + 132\,000 = 2\,132\,000 \text{ рублей.}$$

В конечном счете, сравнивая варианты до и после проведения мероприятия, получаем следующий экономический эффект:

$$2\,264\,000 - 2\,132\,000 = 132\,000 \text{ рублей.}$$

То есть 132000 рублей расходов сокращаются путем введения целевого транспорта по вывозу нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей.

Таким образом, с помощью проведения данного мероприятия руководителем торгово-розничной компании будет выделена специальная целевая машина для вывоза нереализованной продукции и других товарно-материальных ценностей. Количество выделяемых машин рассчитывается индивидуально для каждой компании в зависимости от объёма и интенсивности поставок. Это в свою очередь даст положительный эффект существующей реверсивной (обратной) логистике компании в виде экономии денежных средств.

## Список литературы

1. Rogers, D. S., Tibben-Lembke, R. S. Going backwards : Reverse Logistics trends and practices. - Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, P. A. 1999. – 283 с.
2. Левкин Г.Г., Куршакова Н.Б., Дзюбина К.О. Основы логистики: конспект лекций. М.: – Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 249 с.
3. Габош Б., Рихтер К. Логистика обратных потоков // Логистика во взаимосвязанном мире: материалы Междунар. научн.-практ. конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2003. С. 123-126
4. Тяпухин А.П. Логистическое распределение ресурсов// РИСК. 2001.-№2. С.3-11

Секция 3. СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В ВУЗЕ

ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ АТТЕСТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПО МАТЕМАТИКЕ В СИСТЕМЕ MOODLE

**Болотюк Владимир Анатольевич**

*канд. пед. наук, доцент кафедры «Высшая математика»,  
доцент, Омский государственный университет путей сообщения,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [rombva@mail.ru](mailto:rombva@mail.ru)*

**Болотюк Людмила Анатольевна**

*канд. пед. наук, доцент кафедры «Высшая математика»,  
доцент, Омский государственный университет путей сообщения,  
РФ, г. Омск*

*E-mail: [4liudmila@gmail.com](mailto:4liudmila@gmail.com)*

ABOUT THE EXPERIENCE IN ATTESTATION PAPERS  
DEVELOPING BASED ON MOODLE

**Vladimir Bolotyuk**

*Candidate of Science, assistant professor of higher mathematics Department,  
assistant professor, Omsk State Transport University  
Russia, Omsk*

*E-mail: [rombva@mail.ru](mailto:rombva@mail.ru)*

**Liudmila Bolotyuk**

*Candidate of Science, assistant professor of higher mathematics Department,  
assistant professor, Omsk State Transport University  
Russia, Omsk*

*E-mail: [4liudmila@gmail.com](mailto:4liudmila@gmail.com)*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается опыт создания аттестационных тестов по высшей математике в среде Moodle для студентов очного отделения первого и второго курсов. Целью статьи является описание характерных особенностей тестов для промежуточной аттестации. Для разработки базы аттестационных вопросов авторы использовали LaTeX. В результате были составлены аттестационные тесты для студентов первого и второго курсов, изучающих математику четыре семестра. Применение тестов показало, что они выполняют не только контролирующую функцию, но и обучающую.

**Annotation.** The article deals with the experience in developing attestation papers in higher mathematics based on Moodle for the full-time first- and second-year students. The aim of the article is to describe characteristic features of test-papers for intermediate attestation. In the process of developing the database of attestation questions the authors used LaTeX. As a result, the attestation tasks were developed for the first- and second-year students studying mathematics during

academic four terms. The use of test-papers prove that they fulfill both controlling and training functions.

**Ключевые слова:** промежуточная аттестация; инженер; технический университет; математика.

**Keywords:** intermediate attestation; engineer, technical university, mathematics.

Портал дистанционного обучения (<https://dot.omgups.ru>), работающий на основе Moodle (<https://moodle.org>), является базовым элементом электронной информационно-образовательной среды Омского государственного университета путей сообщения (ОмГУПС). Важной задачей, периодически встающей перед каждым преподавателем ВУЗа, работающем на портале, является создание, подключение и актуализация цифрового содержания обучения. Самым используемым компонентом в процессе обучения математике являются аттестационные тесты, которые не только обеспечивают контроль знаний, умений и навыков, заложенных рабочей программой дисциплины, но и являются одним из средств их усвоения.

На портале дистанционного обучения размещен центр тестирования ВУЗа, для которого авторами были разработаны аттестационные тесты по теории для студентов очной формы обучения по всем четырем семестрам дисциплины «Математика». Аттестационные тесты могут быть основаны на всех относительно богатых возможностях, используемых в Moodle, но математическое содержание имеет свою специфику в виде потребности использования в вопросах множества разнообразных формул [1]. Классическим подходом реализации подобной специфики является такая ключевая особенность практически каждой современной системы создания тестов, как добавление в тест вопроса в виде картинки. Упомянутая функциональность присуща и Moodle, а поскольку содержание обучения математике (определения, теоремы, формулы, свойства и т.п.) не подвержено никаким значимым изменениям, постольку разработка тестов с изображениями текстов вопросов не является затратным по времени из-за практически полного отсутствия необходимости регулярной актуализации

базы вопросов, тем не менее для разработки базы вопросов авторы использовали LaTeX.

Для создания аттестационных тестов по математике в системе Moodle был взят за основу тип вопроса в закрытой форме (множественный выбор), который обладает для авторов следующими основными преимуществами: 1) возможность использования LaTeX и в тексте вопроса, и в вариантах ответов, что при наличии базовых навыков набора формул в LaTeX позволяет относительно быстро создавать и изменять тексты вопросов со сложными формулами; 2) отсутствие необходимости использования каких-либо редакторов формул или изображений; 3) легкость копирования, модифицирования и вставки текста вопросов и вариантов ответа в поля ввода формы данного вопроса из текстов лекций; 4) простота процессов редактирования вопросов и отладки теста в целом.

Выбор, сделанный авторами, определяет следующий подход к разработке конкретного аттестационного теста: 1) выбирается последовательность дидактических единиц; 2) выбираются определения, теоремы, формулы, свойства по каждой дидактической единице; 3) формулируются вопросы по каждому определению, теореме, формуле и свойству, учитывающие в вариантах ответов (количество вариантов ответов переменное) типичные ошибки в их запоминании и воспроизведении студентами; 4) с учетом разработанной базы вопросов определяется количество вопросов на каждую дидактическую единицу; 5) выбранные вопросы добавляются в тест с подходящими весовыми коэффициентами в баллах; 6) устанавливаются ограничение по времени на прохождение теста и случайное перемешивание вариантов ответов и самих вопросов в тесте [7].

Авторами были созданы вопросы по следующим темам (разделам) курса математики (в скобках указано сколько вопросов из общего количества вопросов темы включено в тест, как случайный набор вопросов):

Первый семестр (194 вопроса в базе): матрицы и действия над ними (3 из 12); определители (3 из 17); системы линейных алгебраических уравнений

(3 из 11); векторы и линейные операции над ними (3 из 11); нелинейные операции над векторами (3 из 14); прямая на плоскости (3 из 12); кривые второго порядка (3 из 11); плоскость и прямая в пространстве (3 из 12); поверхности второго порядка (3 из 9) [2]; понятие функции (3 из 5); предел функции (3 из 12); бесконечно малые функции (7 из 20); непрерывность (3 из 11); производная и дифференциал (3 из 12); табличные производные (3 из 13); производные и дифференциалы высшего порядка (1 из 3).

Второй семестр (128 вопросов в базе): табличные интегралы (10 из 19); неопределенный интеграл (10 из 36); определенный интеграл (10 из 28) [4]; функции нескольких переменных (10 из 20); обыкновенные дифференциальные уравнения (10 из 25) [3].

Третий семестр (105 вопросов в базе): двойной интеграл и его приложения (7 из 11); тройной интеграл и его приложения (7 из 12); криволинейные интегралы и их приложения (6 из 11); поверхностные интегралы и их приложения (6 из 15); элементы теории поля (6 из 13); числовые ряды (6 из 8); степенные ряды и их приложения (6 из 16); тригонометрические ряды и интеграл Фурье (6 из 9).

Четвертый семестр (92 вопроса в базе): комбинаторика (10 из 12); случайные события (15 из 29); случайные величины (10 из 23) [5, 6]; математическая статистика (15 из 28).

Каждый тест содержит 50 вопросов, на которые дается 45 минут, проходной балл – 60 процентов, варианты ответа выбираются щелчком мыши. Установленное ограничение по времени, случайное перемешивание вопросов теста и вариантов ответа на каждый вопрос не позволяют успешно использовать списывание или подглядывание. Владение материалом семестра позволяет студенту пройти тест за 15 – 20 минут. Общие количества вариантов уникальных тестов без учета перемешивания для указанных количеств вопросов в базе и каждой теме соответственно равны для первого семестра не менее 5,2E36, для второго не менее 1,8E32, для третьего не менее 1,9E22, для четвертого не менее 2,1E23. С учётом порядка вопросов в тесте



количества вариантов тестов каждого семестра, больше указанных не менее, чем в 3Е64 раз. Результаты использования авторских тестов в центре тестирования ВУЗа показали наличие студентов, которые пытаются пройти тест случайным выбором вариантов ответов, что очевидно является практически невозможным событием. После прохождения теста отображается правильный вариант ответа. Таким образом, студент, плохо знающий материал и вдумчиво проходящий тест, с увеличением количества попыток неизбежно подтянет свои знания по предмету. Как показывают результаты прохождения данных тестов по математике, большинство студентов в нескольких попытках последовательно получают все больший итоговый балл, пока не достигают проходного балла в 60 процентов или выше.

### Список литературы

1. Болотюк В. А., Болотюк Л. А. Об опыте разработки тестов в среде Moodle // Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2022. – С. 77-81.
2. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчёты): учеб. пособ. / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 280 с.
3. Практикум и индивидуальные задания по дифференциальным уравнениям (типовые расчёты): учеб. пособ. / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. СПб.: Издательство «Лань», 2020. – 220 с.
4. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчёты): учеб. пособ. / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 336 с.

5. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчёты): учеб. пособ. / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. СПб.: Издательство «Лань», 2023. – 288 с.

6. Теория вероятностей. Практикум и индивидуальные задания по комбинаторике (типовые расчёты): учеб. пособ. / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 72 с.

7. Швед Е. А., Болотюк В. А., Болотюк Л. А. Опыт организации общепринятых форм текущего контроля успеваемости по математическим дисциплинам при дистанционной форме обучения в условиях пандемии // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – №3(88). – С. 180-185.

## «ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ» В ВУЗАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

**Бучельников Михаил Александрович**

*Доцент, канд. биол. наук, Сибирский государственный университет водного транспорта, доцент, кафедра Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений,*

*РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: [nsk3000@rambler.ru](mailto:nsk3000@rambler.ru)*

**Кофеева Вера Николаевна**

*Сибирский государственный университет водного транспорта, старший преподаватель, кафедра Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений,*

*РФ, г. Новосибирск*

*E-mail: [v.n.kofeeva@nsawt.ru](mailto:v.n.kofeeva@nsawt.ru)*

## AUTOMATIC CONTROL OF INTELLIGENT BUILDINGS BASED ON SENSORS

**Mikhail Buchelnikov**

*Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Siberian State University of Water Transport, Associate Professor, Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Russia, Novosibirsk*

*E-mail: [nsk3000@rambler.ru](mailto:nsk3000@rambler.ru)*

**Vera Kofeeva**

*Siberian State University of Water Transport, Senior Lecturer, Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures,*

*Russia, Novosibirsk*

*E-mail: [v.n.kofeeva@nsawt.ru](mailto:v.n.kofeeva@nsawt.ru)*

**Аннотация.** Целью работы послужило изучение возможности внедрения программы "Обучение служением" на некоторых технических специальностях воднотранспортного ВУЗа. Представляется перспективным

реализация важных социальных студенческих проектов в области экологии и охраны окружающей среды.

**Annotation.** The purpose of the work was to study the possibility of implementing the "Service Training" program in some technical specialties of the water transport university. It seems promising to implement important social student projects in the field of ecology and environmental protection.

**Ключевые слова:** социальные проекты, экология, университет водного транспорта.

**Keywords:** social projects, ecology, University of Water Transport.

"Обучение служением" – программа, стартовавшая в 2023 году более чем в 100 ВУЗах и колледжах нашей страны. Она представляет собой "образовательный подход, при котором студенты обучаются и одновременно приносят пользу обществу, применяя свои профессиональные навыки для решения реальных социальных задач", а также является "инструментом для развития студента и решения важных социальных задач региона" [1]. В "Обучение служением" был включен и Сибирский государственный университет водного транспорта.

В ходе реализации программы, Студенты участвуют в выполнении социально значимых заказов (проектов) под руководством преподавателей. Как правило, направленность проектов коррелирует с профессиональными навыками, получаемыми участниками: студенты-юристы оказывают правовую помощь, будущие педагоги и психологи работают с подрастающим поколением или с пожилыми людьми и т.д.

Вместе с тем, выбор того или иного социального, общественного направления деятельности для студентов технических (особенно, флотских) специальностей представляется достаточно сложным. Следовательно, необходимо рассматривать участие в заказах, возможно приближенных к содержанию профессиональных программ; в частности, учитывая значительное внимание экологизации отрасли (в рамках Стратегии развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года) [2] для воднотранспортного ВУЗа, на наш взгляд, успешным "полем деятельности" могут стать природоохранные проекты.

В Сибирском государственном университете водного транспорта функционирует студенческий экологический научный кружок "Водопад" (руководитель – доцент, кандидат технических наук О.В. Спиренкова, автор целого ряда исследований по региональной экологии [3, 4], заместители руководителя), объединяющий несколько десятков студентов разных факультетов.

За последние годы члены "Водопада" приняли участие во множестве значимых мероприятий, а именно:

- в марафоне «Экосистема экопривычек» (включает очистку берегов Оби в пределах Новосибирска, сортировку бытового мусора, активное продвижение проектной деятельности в области экологии - рассказ о значимости охраны природы в стенах различных образовательных учреждений);

- во всероссийском конкурсе инновационных команд "Ярмарка проектов 2024" (организатор - ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»);

- в проведении мастер-классов по сортировке мусора у студентов 3 курса;

- в экологическом профориентационном мероприятии с участием Руководителя Росприроднадзора и множестве иных.

В результате активной студенческой общественной деятельности, Сибирский государственный университет водного транспорта вошел в ТОП-15 рейтинга "Зелёной лиги".

С дидактической точки зрения, практическая направленность проектов успешно формирует у учащихся важные компетенции [4]. Таким образом, реализация "третьей миссии" Университета водного транспорта представляется наиболее целесообразной именно через участие обучающихся в экологических проектах.

## Список литературы

1. Сайт "Добро.ру." Программа "Обучение служением" [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:<https://sl.dobro.ru/#rec626573239>.

2. Седых В.А., Бучельников М.А. К вопросу о развитии экологического образования в рамках Стратегии развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года // Сибирский научный вестник/ Новосибирский научный центр «Ноосферные знания и технологии» Российской академии естественных наук. Вып. XXIII . Новосибирск: Изд. СГУВТ, 2019 - С. 41-44.

3. Спиренкова О.В., Тушина А.С., Бучельников М.А. Проблемы современного состояния малых рек и водоемов в условиях устойчивого развития территории города Новосибирска // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2023. № 2. - С. 161-164.

4. Спиренкова О.В., Тушина А.С., Бучельников М.А. Динамика состояния снежного покрова водосборных площадей ряда малых водоемов города Новосибирска // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2023. № 2. - С. 158-161.

5. Седых В.А., Бучельников М.А. Компетентностный подход при прохождении студентами учебной практики // VI Всероссийская научно-практическая конференция «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития», Омск, ОмГУ., 2019 - С.10-12.

## **СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ПЕРЕВОДУ**

*Денисова Инна Валерьевна*  
*старший преподаватель,*  
*кафедра русского и иностранных языков,*  
*Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),*  
*РФ, Омск*  
*Email: [innad2003@gmail.com](mailto:innad2003@gmail.com)*

## **USING MODERN INFORMATION**

## ENVIRONMENT WHEN TEACHING TRANSLATION SKILLS

*Denisova Inna*

*senior lecturer,*

*The Russian and Foreign Languages department,*

*Omsk State Transport University,*

*Russia, Omsk*

*Email: innad2003@gmail.com*

**Аннотация.** Цель работы – показать связь между использованием новых информационных технологий и качеством выполняемого перевода. Предмет статьи – применение информационной образовательной среды в процессе обучения иностранным языкам будущих переводчиков на примере использования Интернета и мультимедийного оборудования. Статья описывает достоинства мультимедийных компьютерных технологий и преимущества их использования в работе переводчика для достижения более высокого качества перевода, а также подчеркивает ключевую роль преподавателя в процессе обучения.

**Annotation.** The purpose of the article is to show the connection between using new information technologies and the translation quality. The subject of the article is applying the Internet and multimedia equipment while teaching foreign languages to prospective translators. The article describes the advantages of multimedia computer technologies in the translator's work to achieve higher translating value and also emphasizes the key role of the teacher in the learning process.

**Ключевые слова:** информатизация, перевод, интернет, компьютерные технологии, образование, мультимедийное программное обеспечение.

**Keywords:** informational support, translation, the Internet, computer technology, education, multimedia software.

В последнее время наблюдается быстрое развитие компьютерных технологий как в обществе в целом, так и сфере образования. Их интенсивное использование в учебном процессе приводит к значительным изменениям в системе образования. Этот процесс представляется логичным и обоснованным, поскольку современная техника оказывает существенное влияние на ряд аспектов жизни и значительно улучшает процесс обучения. Согласно академику В.Г. Кинелеву реальные перспективы радикального изменения процесса усвоения знаний связаны с новыми информационными технологиями, которые помогают эффективно организовать познавательную деятельность учащихся. Развитие информационных технологий в обществе

влияет на изменение образовательного процесса, его содержание, методы и формы организации. Поэтому одним из ключевых факторов успешного продвижения информатизации в обществе является информатизация образования, которая заключается в эволюционном процессе переустройства информационной среды сферы образования, направленном на разработку методологии использования современных средств передачи и получения информации и обеспечение ресурсами для внедрения этой методологии [1, С. 97].

Активное развитие информатизации в области образования характеризуется внедрением современных информационных и телекоммуникационных технологий, использованием мультимедийных средств и виртуальной реальности. Важным аспектом является не только простое ознакомление с материалом с помощью компьютера, но и создание модели объекта обучения, переход от описательного или аналитического представления к моделированию его основных свойств. [2, с. 162–167]. Поэтому переход от традиционного репродуктивного обучения к креативно-проблемному подходу становится важным для высших учебных заведений, а внедрение компьютеров в процессы моделирования профессиональной и научной деятельности приобретает существенное значение в процессе обучения.

Использование компьютерных технологий в обучении иностранным языкам набрало популярность благодаря информационной эре, когда все больше преподавателей осознали эффективность использования мультимедийных средств в образовательном процессе. Это создает более естественную атмосферу для изучения языка, улучшает мотивацию, ускоряет усвоение знаний. Динамичный доступ к информации позволяет студентам свободно выбирать темп выполнения заданий и использовать различные справочные материалы для более эффективного изучения языка.

Современный подход к образованию требует использования новых технологий и средств обучения при преподавании иностранных языков

будущим переводчикам. Практика показывает, что для эффективного обучения письменному переводу необходимо использовать компьютер с доступом в Интернет как инструмент работы современного переводчика. Интернет играет важную роль, предоставляя разнообразные аутентичные материалы. Кроме того возможность прослушивания и просмотра видеозаписей помогает улучшить навыки восприятия языка. Без доступа к Интернету качество перевода современных текстов может значительно пострадать из-за недостаточной контекстуализации.

Использование Интернета дает переводчику доступ к широкому спектру словарей, многие из которых равноценны качественным печатным источникам. Роль преподавателя заключается в том, чтобы научить студентов эффективно использовать Интернет для улучшения переводческих навыков. Преподаватель должен объяснить студентам, что интернет не является единым источником информации, а представляет собой сборник материалов разной степени достоверности. Поэтому студентам необходимо понимать принципы выбора Интернет-ресурсов при выполнении заданий и ознакомиться с основными ресурсами, которые используются переводчиками.

Помимо Интернета существует специальное образовательное оборудование нового поколения, которое значительно повышает эффективность обучения письменному переводу. Одним из примеров такого оборудования является лингафонный кабинет, объединяющий мультимедийное оборудование и программное обеспечение для обучения переводу. Мультимедийное оборудование обеспечивает инновационное отношение к этому процессу, предлагая разнообразные виды заданий. Преподаватель играет ключевую роль в обучении, имея доступ к инструментам управления процессом. Подгруппы учащихся могут иметь индивидуальные траектории обучения, что облегчает организацию занятий. Студенты могут работать автономно, а преподаватель следит за их прогрессом. Программный комплекс также включает модуль обратной связи



для проведения экспресс-опросов во время занятий. Каждый компьютер в лингафонном кабинете имеет доступ к Интернету и лицензионное программное обеспечение.

Профессия переводчика – одна из древнейших на свете. Ее основные принципы и методы остаются неизменными на протяжении многих веков, хотя язык развивается с развитием общества и народа. Для более эффективного обучения студентов и подготовки их к реальным условиям работы необходимо использовать все новые технологические возможности, которые предоставляет прогресс.

### Список литературы

1. Капустина Т.В. Теория и практика создания и использования в педвузе новых информационных технологий на основе комплексной системы Mathematica. Дис. на докт. пед. наук. М., 2001.
2. Киршев С.П., Киршева Н.В. Компьютер как средство повышения эффективности учебного процесса / Тр. учен. ГЦОЛИФКа: Ежегодник. – М., 2013.

### ПОНЯТИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МОДУЛЯ БЖД

*Десятова Яна Сергеевна*  
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин,  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,  
РФ, г. Омск  
E-mail: [angelyana22@mail.ru](mailto:angelyana22@mail.ru)

### THE CONCEPT OF A CULTURE OF SAFE BEHAVIOR IN A TECHNICAL UNIVERSITY ON THE EXAMPLE OF STUDYING THE MODULE LIFE SAFETY

*Десятова Яна Сергеевна*,  
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин,  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,  
РФ, г. Омск  
E-mail: [angelyana22@mail.ru](mailto:angelyana22@mail.ru)

**Аннотация.** Определена роль культуры безопасного поведения в концепции образовательной системы. Рассмотрена особенность изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в отраслевом вузе с целью успешного формирования уровня безопасного поведения.

**Annotation.** The role of the culture of safe behavior in the concept of the educational system is defined. The article considers the peculiarity of studying the discipline "Life safety" in higher educational institutions in order to successfully form the level of safe behavior.

**Ключевые слова:** культура безопасного поведения; безопасность жизнедеятельности; образовательный процесс; требования ФГОС.

**Keywords:** culture of safe behavior; life safety; educational process; requirements of the Federal State Educational Standard.

Культура безопасного поведения – степень сформированности знаний по обеспечению безопасности, выражающаяся в умении создавать условия для безопасного и бесконфликтного проживания в обществе, и постоянном углублении данных знаний и совершенствования навыков [2].

С учетом проблем безопасности на уровнях индивидуального, семейного и коллективного, можно заявить, что безопасность становится все более актуальной. Сегодня личность должна четко предвидеть последствия своих действий и рассматривать себя как субъект безопасности. Важно, чтобы у каждого человека были сформированы знания и умения в области безопасности жизнедеятельности и охраны здоровья. Подобные знания должны основываться на изучении процессов в сложных системах природы, общества, производства и т.д. Изучение производственных систем в контексте безопасности наиболее эффективно при конкретном рассмотрении различных видов профессиональной деятельности. Успешность данного процесса определяется эффективностью обучения и воспитания в образовательных учреждениях профессиональной сферы.

Система образования должна решать соответствующие времени социально-педагогические задачи по формированию личности, ориентированной на глобальные научно-технические, культурно-исторические ценности. Важным аспектом является развитие у человека способности принимать гражданский выбор и мобильно адаптироваться в

изменяющихся социально-экономических условиях, требуется переосмысление качества профессиональной подготовки будущих специалистов технического профиля, в частности, в области формирования культуры безопасного поведения [1].

В соответствии с потребностями общества в подготовке человека к безопасной жизнедеятельности в педагогической теории и практике ведется поиск путей и средств воспитания культуры безопасности. В высших учебных заведениях внедрены различные учебные дисциплины, программы обучения основам безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни.

Для целенаправленного обучения в области безопасного поведения, формирования и развития компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО введена дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» в образовательный процесс отраслевого вуза. Выпускные квалификационные работы инженерных специальностей и направлений подготовки бакалавриата, выполняемые в Омском институте водного транспорта, включают раздел БЖД. Члены экипажей судов сталкиваются с повышенным риском травм, особенно во время проведения погрузочно-разгрузочных работ и маневров швартовки. Одной из важных мер профилактики травматизма является обучение членов экипажа и пассажиров правилам безопасности. Обучение должно включать в себя не только теоретические знания, но и практические упражнения, отрабатывающие действия в критических ситуациях. Следует отметить, что предотвращение травматизма на судах является многомерной задачей, требующей совместных усилий членов экипажа, пассажиров и администрации судна.

Изучение модуля «Безопасность жизнедеятельности» в техническом вузе направлено на формирование культуры безопасности у студентов, которая способствует сохранению их жизни, здоровья и безопасности в их дальнейшей профессиональной деятельности.

## Список литературы

1. Грошева, И.В. Становление безопасного поведения будущего инженера: дис. канд.пед.наук: 13.00.08: защищена 22.04.2015 / И.В. Грошева. – Чита, 2015. - 211 с.
2. Мезникова, М.В. Безопасность жизнедеятельности в молодежной среде / М.В. Мезникова // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы IV международной научно-практической конференции – Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018, - С.237 – 240

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЕТОДА  
ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ  
ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО (АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ)**

*Едисеев Олег Сергеевич*

*старший преподаватель кафедры Автомобильные дороги и аэродромы  
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [olegediseev@yandex.ru](mailto:olegediseev@yandex.ru)*

*Едисеева Елена Владимировна*

*Заведующий лабораторией Педагогического отделения  
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [aelenv@yandex.ru](mailto:aelenv@yandex.ru)*

**APPLICATION OF THE PRACTICE-ORIENTED TEACHING METHOD  
DURING THE EDUCATIONAL AND INTRODUCTORY PRACTICE IN  
THE FIELD OF TRAINING 08.03.01 CONSTRUCTION (HIGHWAYS)**

*Oleg Sergeevich Ediseev*

*Senior Lecturer at the Department of Highways and Airfields,  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov  
Russia, Yakutsk*

*E-mail: [olegediseev@yandex.ru](mailto:olegediseev@yandex.ru)*

*Ediseeva Elena Vladimirovna*

*Head of Laboratory of the Pedagogical Department  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova  
RF, Yakutsk*

*E-mail: [aelenv@yandex.ru](mailto:aelenv@yandex.ru)*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены применение практико-ориентированного обучения при проведении учебной практики для студентов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Автомобильные дороги). Целью учебной практики является закрепление полученных теоретических знаний по инженерной геологии. При

прохождении учебной практики студенты научились готовить шурфы, определять инженерно-геологические элементы, определять физико-механические характеристики грунтов, заполнять акты отбора проб, оформлять протоколы испытаний, заполнять журналы определения физико-механических характеристик грунтов, сдача модели исполнительной документации, выполнение и сдача итогового отчета по практике.

**Annotation.** This article discusses the use of practice-oriented training when conducting educational practice for students in the field of training 03/08/01 Construction (Highways). The purpose of educational practice is to consolidate the acquired theoretical knowledge in engineering geology. While undergoing practical training, students learned to prepare pits, identify engineering-geological elements, determine the physical and mechanical characteristics of soils, fill out sampling reports, draw up test reports, fill out journals for determining the physical and mechanical characteristics of soils, submit a model of as-built documentation, complete and submit a final report according to practice.

**Ключевые слова:** Практико-ориентированное обучение, общие профессиональные компетенции, профессиональные компетенции, теоретическое обучение

**Keywords:** Practice-oriented training, general professional competencies, professional competencies, theoretical training

В настоящее время, дорожная отрасль остро нуждается в активных, инициативных и образованных инженерно-технических работниках, которые способны оперативно решать поставленные перед ними задачи. Этого можно достичь только при применении практико-ориентированных методов обучения. Специфика учебно-ознакомительной практики связана с дисциплиной «Инженерная геология». Студенты закрепляют теоретические и практические знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная геология».

Практико-ориентированное обучение – это создание условий, которые максимально приближены к производственным. Существующие государственные стандарты направлены на практический характер обучения. Целью практико-ориентированного обучения является формирование профессиональной и личностной компетенции выпускника образовательной программы. Практико-ориентированное обучение должно быть применено с начала подготовки студента.

Задачи практико-ориентированного обучения:

1. Формирование практико-ориентированных компетенций.
2. Закрепление практико-ориентированных компетенций за счёт сотрудничества с работодателями.
3. Создание условий для практико-ориентированного обучения[1].

Существуют несколько подходов для практико-ориентированного обучения, которые между собой имеют отличия. Применение каждого из подходов позволит достичь положительных результатов в профессиональной деятельности выпускника.

Одним из подходов является вовлечение студента в профессиональную деятельность во время практического обучения. Вовремя практических занятий выявляются умения студентов, которые были получены в результате обучения. Практика направлена на получение профессиональных компетенций по направлению подготовки. Практическое обучение позволяет студентам накопить знания об организационной структуре дорожных предприятий, задачи, решаемые при проведении определенного вида работ. Студент работает на предприятии и выполняет полученную работу. Специалисты предприятия показывают способы решения определенных поставленных задач. Результатом практики является получение практических навыков при решении производственных задач.

При прохождении учебной практики нами применялся подход моделирования отдельных фрагментов будущей профессиональной деятельности. При активном введении практико-ориентированных технологий, появляется возможность формирования важных профессиональных компетенций выпускника. При выполнении заданий применяются знания, которые получены при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Результатом является разработанный отчет по учебной практике и защита отчета для закрепления полученных знаний, умений и навыков.

При прохождении учебной практики, студенты обучались оценке физико-механических характеристик дисперсных грунтов, полученных из

шурфа. Длительность прохождения практики составляет 10 дней (2 зачетных единиц).

При прохождении учебной практики решались следующие задачи:

1. Ознакомление с техникой безопасности при работе инструментами и приборами;
2. Выполнение работ по изготовлению шурфа;
3. Определение толщин слоев залегания грунтов;
4. Отбор проб режущим кольцом для определения плотности грунтов в естественных условиях;
5. Отбор проб грунтов для определения естественной влажности и определения физико-механических характеристик;
6. Составление актов отбора проб грунтов;
7. Определение физико-механических характеристик грунтов;
8. Составление протоколов испытаний и заполнение журналов определения физико-механических характеристик;
9. Выполнение отчетов по учебной практике.

Выше рассмотренные подходы практико-ориентированного обучения, должны быть тесно связаны друг с другом. Их взаимосвязь поможет освоить как можно больше практической и теоретической информации[2].

Сущность практико-ориентированного обучения состоит в том, чтобы создать условия для погружения будущей профессиональной деятельности. Основной особенностью является изучение обширной фундаментальной научной базы с применением практических навыков.

Практико-ориентированное обучение при прохождении учебной-ознакомительной практики поможет выпускникам в освоении профессиональных компетенций.

### Список литературы

1. Лунёва Ю.Б. Практико-ориентированный подход в профессиональном образовании // Инновационная экономика: перспективы

развития и совершенствования [г. Тюмень, 2018.]. URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannyi-podhod-v-professionalnom-obrazovanii>.

2. Сабиров А.М., Практико-ориентированное обучение студентов направления "информационные системы и технологии в строительстве, В сборнике: Высшее и среднее профессиональное образование России: вчера, сегодня, завтра. Материалы 17-ой Международной научно-практической конференции. Казань, 2023. с. 442-444.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЕТОДА  
ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ  
ПРАКТИКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 08.05.02 СТРОИТЕЛЬСТВО,  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ПРИКРЫТИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ**

*Едисеев Олег Сергеевич*

*старший преподаватель кафедры Автомобильные дороги и аэродромы  
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [olegediseev@yandex.ru](mailto:olegediseev@yandex.ru)*

*Едисеева Елена Владимировна*

*Заведующий лабораторией Педагогического отделения  
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [aelenv@yandex.ru](mailto:aelenv@yandex.ru)*

**APPLICATION OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING METHOD WHEN  
CARRYING OUT EDUCATIONAL PRACTICE IN SPECIALTY 08.05.02  
CONSTRUCTION, OPERATION, RESTORATION AND TECHNICAL  
COVERING OF HIGHWAYS, BRIDGES AND TUNNELS**

*Oleg Sergeevich Ediseev*

*Senior Lecturer at the Department of Highways and Airfields,  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov  
Russia, Yakutsk*

*E-mail: [olegediseev@yandex.ru](mailto:olegediseev@yandex.ru)*

*Ediseeva Elena Vladimirovna*

*Head of Laboratory of the Pedagogical Department  
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova  
RF, Yakutsk*

*E-mail: [aelenv@yandex.ru](mailto:aelenv@yandex.ru)*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены применение практико-ориентированного обучения при проведении учебной практики для студентов по специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация,



восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей. Целью учебной практики для инженеров является закрепление полученных теоретических знаний по инженерной геологии. При прохождении учебной практики обучающиеся научились готовить шурфы, определять инженерно-геологические элементы, определять физико-механические характеристики грунтов, заполнять акты отбора проб, оформлять протоколы испытаний, заполнять журналы определения физико-механических характеристик грунтов, сдача модели исполнительной документации, выполнение и сдача итогового отчета по практике.

**Annotation.** This article discusses the use of practice-oriented training when conducting educational practice for students in the specialty 08.05.02 Construction, operation, restoration and technical coverage of highways, bridges and tunnels. The purpose of educational practice for engineers is to consolidate the acquired theoretical knowledge in engineering geology. While undergoing practical training, students learned how to prepare pits, identify engineering-geological elements, determine the physical and mechanical characteristics of soils, fill out sampling reports, draw up test reports, fill out journals for determining the physical and mechanical characteristics of soils, submit a model of as-built documentation, complete and submit a final report according to practice.

**Ключевые слова:** Практико-ориентированное обучение, общие профессиональные компетенции, профессиональные компетенции, теоретическое обучение

**Keywords:** Practice-oriented training, general professional competencies, professional competencies, theoretical training

В современном мире, дорожная отрасль остро нуждается в активных, инициативных и образованных инженерах, которые способны оперативно решать поставленные перед ними производственные и управленческие задачи. Этого можно достичь только при применении практико-ориентированных методов обучения. Специфика учебно-ознакомительной практики связана с теоретической дисциплиной «Инженерная геология». Будущие инженеры закрепляют теоретические и практические знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная геология».

Практико-ориентированное обучение – это создание условий, которые максимально приближены к производственным. Существующие государственные стандарты направлены на практический характер обучения.

Целью практико-ориентированного обучения является формирование профессиональной и личностной компетенции выпускника образовательной

программы высшего образования. Практико-ориентированное обучение должно быть применено с начала подготовки инженеров.

Задачи практико-ориентированного обучения:

4. Формирование практико-ориентированных компетенций;
5. Закрепление практико-ориентированных компетенций за счёт сотрудничества с работодателями;
6. Создание условий для практико-ориентированного обучения[1].

Существуют несколько подходов для практико-ориентированного обучения, которые между собой имеют отличия. Применение каждого из подходов позволит достичь положительных результатов в профессиональной деятельности выпускника.

Одним из подходов является вовлечение будущего инженера в профессиональную деятельность во время практического обучения. Вовремя практических занятий выявляются умения студентов, которые были получены в результате обучения. Практика направлена на получение профессиональных компетенций по направлению подготовки. Практическое обучение позволяет будущим инженерам накопить знания о организационной структуре дорожных предприятий, задачи, решаемые при проведении определенного вида работ. Практикант работает на предприятии и выполняет полученную работу. Специалисты предприятия показывают способы решения определенных поставленных задач. Результатом практики является получение практических навыков при решении производственных задач.

При прохождении учебной практики нами применялся подход моделирования отдельных фрагментов будущей профессиональной деятельности. При активном введении практико-ориентированных технологий, появляется возможность формирования важных профессиональных компетенций выпускника. При выполнении заданий применяются знания которые получены при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Результатом является

разработанный отчет по учебной практике и защита отчета для закрепления полученных знаний, умений и навыков.

При прохождении учебной практики студенты обучались оценке физико-механических характеристик дисперсных грунтов, полученных из шурфа. Длительность прохождения практики составляет 10 дней объемом 2 зачетных единиц.

При прохождении учебной практики решались следующие задачи:

10. Ознакомление с техникой безопасности при работе инструментами и приборами;
11. Выполнение работ по изготовлению шурфа;
12. Определение толщин слоев залегания грунтов;
13. Отбор проб режущим кольцом для определения плотности грунтов в естественных условиях;
14. Отбор проб грунтов для определения естественной влажности и определения физико-механических характеристик;
15. Составление актов отбора проб грунтов;
16. Определение физико-механических характеристик грунтов;
17. Определение максимальной плотности грунтов и определения оптимальной влажности для регулирования уплотнения конструктивных слоев земляного полотна и основания дорожной одежды;
18. Составление протоколов испытаний и заполнение журналов определения физико-механических характеристик;
19. Выполнение отчетов по учебной практике.

Выше рассмотренные подходы практико-ориентированного обучения способствуют в формировании практических и личностных компетенций и качеств будущих инженеров. Их взаимосвязь помогает освоению большого количества практической и теоретической информации[2].

Сущность практико-ориентированного обучения состоит в создании условий для погружения будущую профессиональную деятельность.

Основной особенностью является изучение обширной фундаментальной научной базы с применением практических навыков.

Практико-ориентированное обучение при прохождении учебной-ознакомительной практики поможет будущим инженерам в освоении профессиональных компетенций для более быстрой адаптации при дальнейшем трудоустройстве.

### Список литературы

3. Лунёва Ю.Б. Практико-ориентированный подход в профессиональном образовании // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования [г. Тюмень , 2018.]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannyy-podhod-v-professionalnom-obrazovanii>.

4. Сабиров А.М., Практико-ориентированное обучение студентов направления "информационные системы и технологии в строительстве, В сборнике: Высшее и среднее профессиональное образование России: вчера, сегодня, завтра. Материалы 17-ой Международной научно-практической конференции. Казань, 2023. с. 442-444.

### ВИРТУАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА И ОБРАЗОВАНИЕ

*Жбиковская Оксана Алексеевна*  
доцент, к. филос. н., омский государственный университет путей сообщения ОмГУПС  
(ОмИИТ), Россия, Омск  
zhibikovskaya25@mail.ru

*Шишкина Анастасия Евгеньевна*  
Студентка 2 курса  
омский государственный университет путей сообщения ОмГУПС (ОмИИТ), Россия,  
Омск  
asja.gertz@mail.ru

### VIRTUAL COMMUNITIES AND EDUCATION

*Zhibikovskaya Oksana Alexeyevna*  
Associate professor, Ph. D in Philosophy, Omsk State Transport University, Russia, Omsk  
zhibikovskaya25@mail.ru

*Shishkina Anastsia Evgenievna*  
2<sup>nd</sup> year student  
Omsk State Transport University, Russia, Omsk  
asja.gertz@mail.ru

**Аннотация.** Социальные сети предоставляют не только возможность общения, но и становятся местом для создания и развития виртуальных сообществ. В данной статье рассматриваются преимущества и недостатки виртуального обучения с использованием социальных сетей. Виртуальные сообщества стали платформой для обмена знаниями, опытом и идеями, и их влияние на образовательный процесс становится все более значимым. В данной статье мы рассмотрим роль виртуальных сообществ в сфере образования, а также их преимущества и вызовы и определим самые популярные среди студентов.

**Annotation.** Social networks provide an opportunity either to communicate or become a place for creating and developing virtual communities. The article discusses the advantages and disadvantages of virtual learning using social networks. Virtual communities have become a platform for the exchange of knowledge, experience and ideas, and their influence on the educational process is becoming increasingly significant. In this article, the role of virtual communities in education, as well as their advantages and challenges are discussed and the most popular social networks among students are defined.

**Ключевые слова:** социальные сети; виртуальные сообщества; менторинг; образование; исследование; опрос.

**Keywords:** social networks; virtual communities; mentoring; education; research; survey

Виртуальные сообщества играют важную роль в сфере обучения, превращаясь в платформу для обмена знаниями, опытом и идеями. Существует несколько типов виртуальных сообществ, которые способствуют распространению образовательных материалов и помогают учащимся развивать свои навыки.

Онлайн-курсы являются одним из самых популярных типов виртуальных сообществ в образовательной сфере. Они предлагают структурированную программу обучения и предоставляют широкий доступ к знаниям. Учащиеся могут проходить курсы в удобное для них время и темпе, имея возможность взаимодействовать с преподавателями и соучастниками через интерактивные платформы.

Форумы для обмена опытом также играют важную роль в образовании. Это места, где участники могут задавать вопросы, делиться своими знаниями и опытом, а также находить ответы и решения на возникшие проблемы.

Форумы обычно основаны на принципе сообщества, где участники активно взаимодействуют друг с другом и обмениваются полезными ресурсами.

Профессиональные сети также являются важным видом виртуальных сообществ, особенно для развития карьеры и профессионального роста. Члены профессиональных сетей могут установить контакт с коллегами по отрасли, обмениваться информацией о вакансиях, профессиональных мероприятиях и новостях. Благодаря профессиональным сетям учащиеся могут не только получать актуальную информацию, но и находить менторов и наставников.

Преимущества виртуальных сообществ в образовании очевидны. Во-первых, они доступны для широкой аудитории. Люди могут учиться из любой точки мира, имея доступ к образовательным ресурсам, которые ранее были недоступны для них. Во-вторых, виртуальные сообщества предлагают гибкость в расписании обучения, позволяя учащимся самостоятельно выбирать время и темп изучения материала. В-третьих, виртуальные сообщества позволяют учащимся общаться с экспертами в определенных областях, получать обратную связь и советы от профессионалов.

Однако, существуют и некоторые вызовы, связанные с виртуальными сообществами в образовании. Некоторым людям может быть ограничен доступ к Интернету или цифровому образованию, что создает неравенство в возможностях обучения. Кроме того, в виртуальных сообществах может наблюдаться недостаток личной связи и взаимодействия, что может сказаться на эффективности обучения. Также важно развивать цифровую грамотность и компетенции среди учащихся, чтобы они могли успешно участвовать в виртуальных сообществах и эффективно осваивать образовательные материалы.

В целом, виртуальные сообщества предоставляют уникальные возможности для обучения и развития навыков. Они являются платформой для обмена знаниями, сотрудничества и получения поддержки. Однако, необходимо учитывать вызовы, связанные с использованием виртуальных

сообществ в образовании, и постоянно работать над их преодолением, чтобы образовательный процесс был максимально эффективным и доступным для всех.

Одним из преимуществ социальных сообществ является коллективное обучение и сотрудничество в виртуальных сообществах:

- Географические ограничения не имеют значения, студенты из разных регионов могут совместно работать над проектами и заданиями.

- Совместная работа способствует развитию коммуникативных и коллективных навыков участников.

- Сотрудничество в виртуальных сообществах способствует развитию цифровой грамотности студентов, учит их эффективно пользоваться онлайн-инструментами для коммуникации и совместной работы.

- Виртуальные сообщества полезны для межкультурного обмена и понимания, обеспечивая обмен информацией, традициями и идеями между студентами из разных стран и культур.

- Для успешного коллективного обучения и сотрудничества в виртуальных сообществах важно обеспечивать эффективную и своевременную коммуникацию между участниками.

- Также следует обучать навыкам эффективной онлайн-коммуникации и учитывать различия во временных поясах и культурных особенностях.

Привлекательным фактором при использовании виртуальных сообществ является поддержка и менторинг:

- Онлайн-менторы могут предоставлять поддержку и руководство студентам в виртуальных сообществах, помогая им развиваться и достигать образовательных целей.

- Менторы могут способствовать развитию навыков решения проблем и самостоятельности у студентов, направляя их в процессе обучения.

- Поддержка виртуальных сообществ может быть оказана через проведение вебинаров, онлайн-консультаций и обратной связи по результатам работы.

- Онлайн-менторы могут помочь студентам улучшить свои профессиональные навыки и навыки коммуникации на основе их индивидуальных потребностей.

- Менторы могут создавать различные образовательные ресурсы и материалы, поддерживая студентов в процессе учебы и обучения.

- Поддержка и менторинг в виртуальных сообществах также включает в себя создание благоприятной обучающей среды, в которой студенты могут чувствовать себя поддержанными и мотивированными.

Следует отметить вызовы, связанные с виртуальными сообществами в образовании:

- Технологические проблемы, такие как недостаточная ширина полосы пропускания, проблемы с подключением и нестабильное интернет - соединение, могут затруднить полноценное взаимодействие виртуальных сообществ.

- Необходимость обеспечить безопасность данных и конфиденциальность информации в онлайн-среде, особенно при обсуждении чувствительных образовательных вопросов.

- Отсутствие непосредственного контакта и возможности чувственного восприятия может затруднить понимание и вовлечение студентов в учебный процесс.

- Необходимость развития навыков эффективной онлайн-коммуникации, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие среди участников виртуального сообщества.

- Отсутствие контроля за учебной средой и отсутствие непосредственной поддержки могут привести к ухудшению учебной мотивации и обучаемости.

- Проблемы с организацией и управлением групповой работы в онлайн-формате, такие как распределение задач, ответственности и синхронизации усилий участников сети.



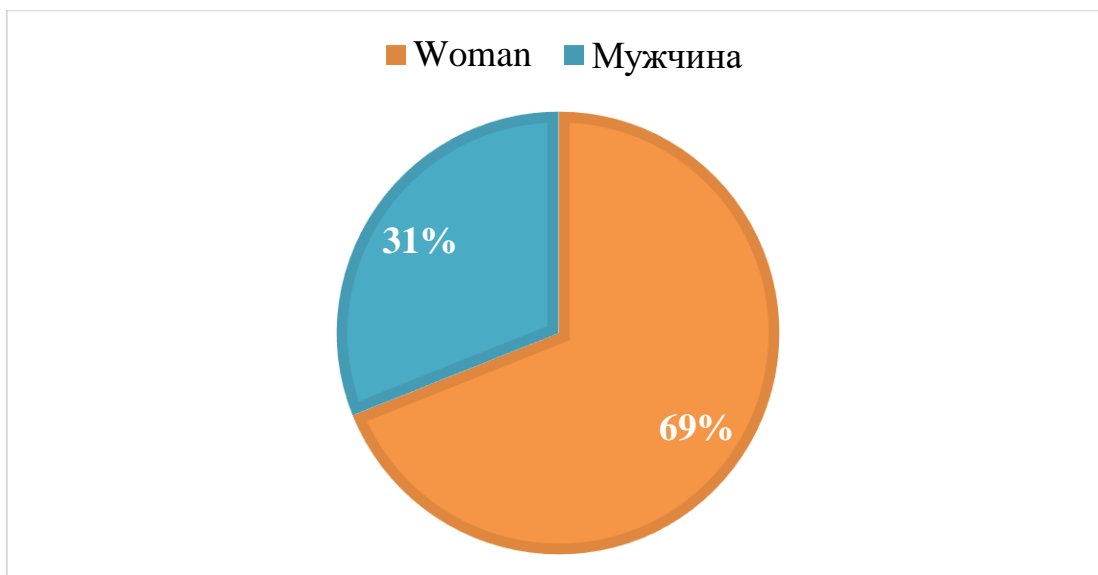
Однако, для успешного коллективного обучения и сотрудничества в виртуальных сообществах необходимо учитывать некоторые особенности. Например, важно обеспечить эффективное и своевременное коммуникация между участниками сообщества, проводить обучение навыкам эффективной онлайн-коммуникации, а также учитывать различия во временных поясах и культурных особенностях.

Стоит отметить, что коллективное обучение и сотрудничество в виртуальных сообществах играет важную роль в образовании современного мира, способствуя обмену знаний, развитию цифровой грамотности и межкультурному пониманию. Однако, для максимальной эффективности, необходимо учитывать особенности и специфику такого обучения и сотрудничества.

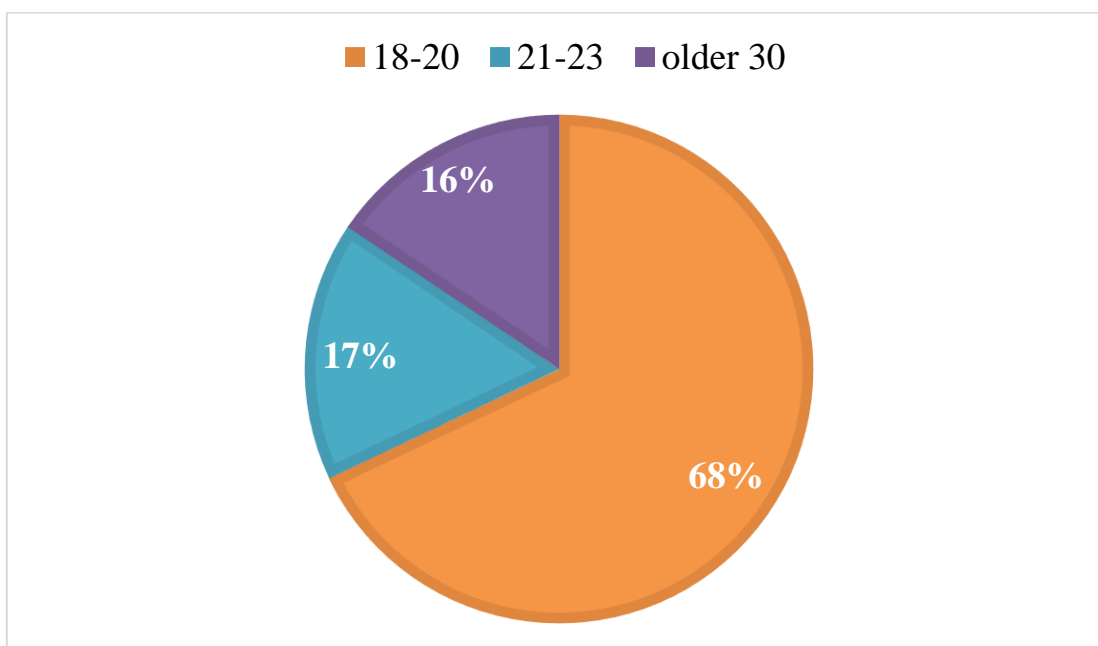
В рамках нашей работы опрос проводился среди студентов и преподавателей нашего университета в возрасте от 18 до 45 лет. Нами были опрошены 103 респондента. Респондентам было задано 5 вопросов:

1. Ваш пол
2. Ваш возраст
3. Какие социальные сети Вы используете?
4. Сколько времени Вы проводите в социальных сетях?
5. Используете ли Вы социальные сети для обучения? Если да, то какие (перечислить)?

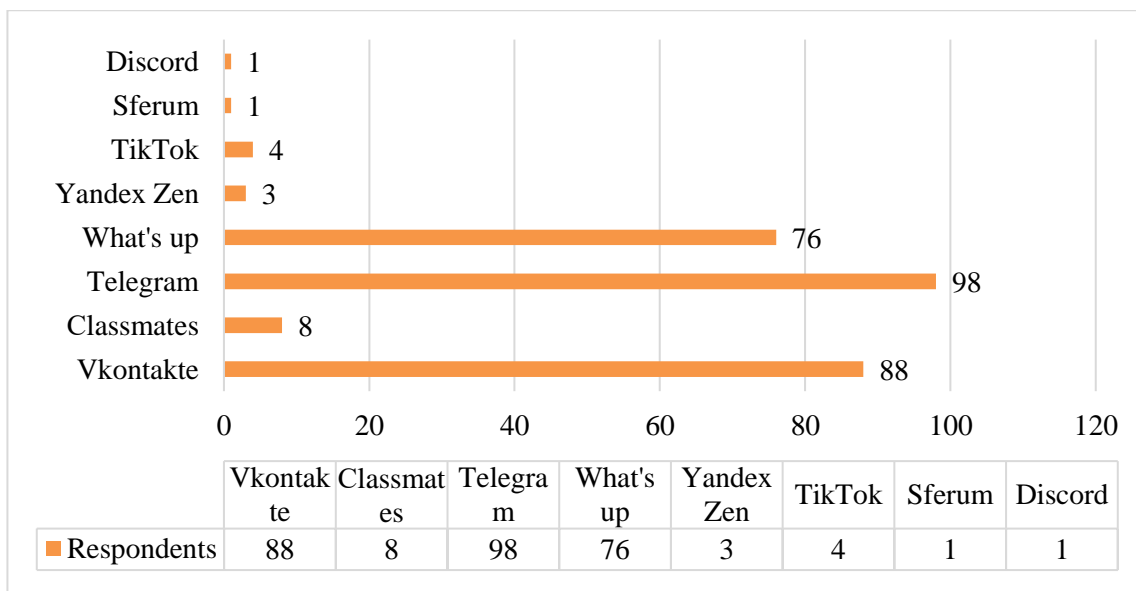
В опросе приняли участие 71 женщина – 69% и 32 мужчины – 31%



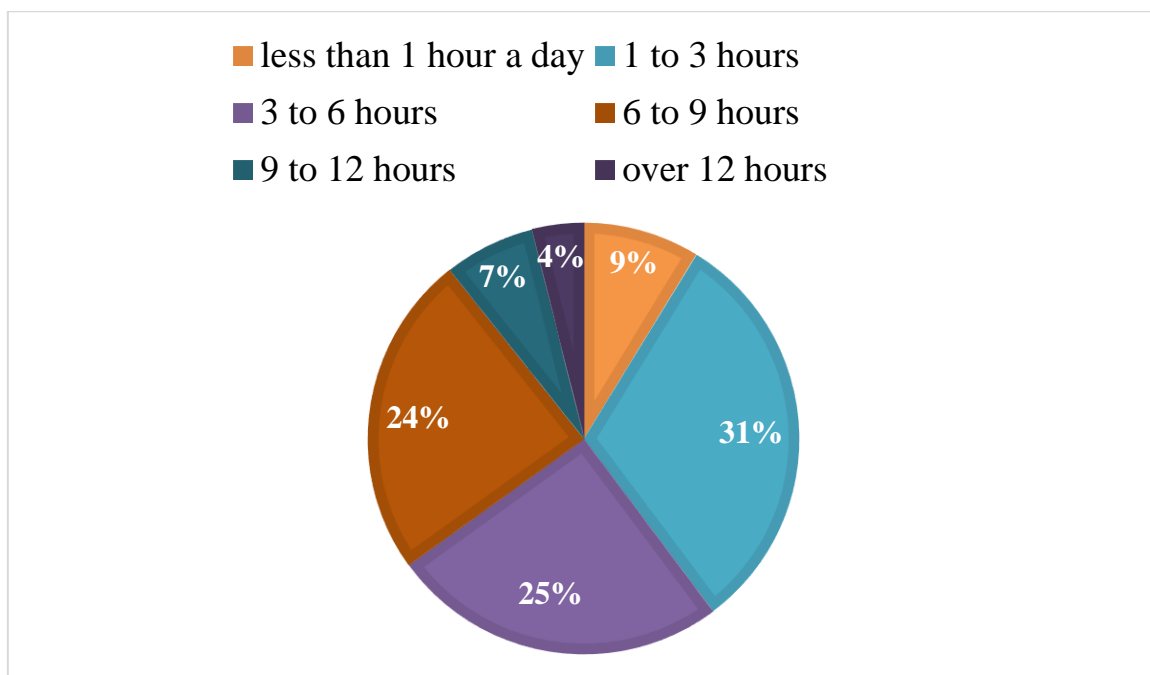
Возрастные группы респондентов разделились на 3 группы: 18-20 лет – 68%, 21-23 года – 17%, старше 30 лет – 16%



В данной диаграмме показано какими социальными сетями пользуются опрошенные респонденты: ВКонтакте – 85,4%, Одноклассники – 7,8%, Telegram – 95,1%, What’s up – 73,8%, Дзен – 2,9%, TikTok – 4%, Sferum – 1%, Discord – 1%.

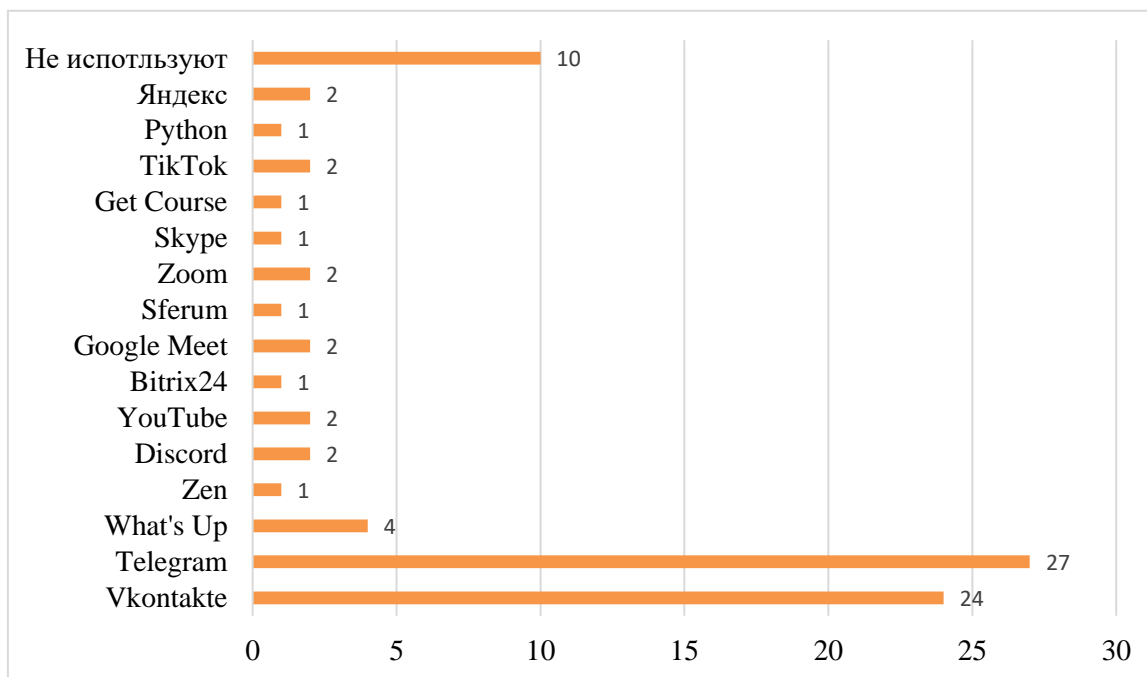


На данной круговой диаграмме представлено данные о длительности нахождения в социальных сетях опрошенных. 9 респондентов проводят менее 1 часа в день в социальных сетях – 9%, от 1 до 3 часов проводят 32 респондента – 31%, от 3 до 6 часов в сетях проводят 26 опрошенных – 25%, от 6 до 9 часов проводят 25 опрошенных – 24%, от 9 до 12 часов проводят 7 респондентов – 7% и более 12 часов проводят в социальных сетях 4 опрошенных – 4%.



Для обучения респонденты используют следующие социальные сети:

В Контакте – 24 опрошенных, Telegram – 27 опрошенных, What’s Up – 4 опрошенных, Дзен – 1 из опрошенных, Discord – 2 опрошенных, YouTube – 2 опрошенных, Bitrix24 – 1 опрошенный, Google Meet – 2 опрошенных, Sferum – 1 опрошенный, Zoom – 2 опрошенных, Skype – 1 опрошенный, Get course – 1 опрошенный, TikTok – 2 опрошенных, python – 1 опрошенный, Яндекс опрошенных, не используют – 10 опрошенных.



Опрос показал, что студенты и преподаватели часть своего времени проводят от 1 до 3 часов в социальных сетях и большая часть респондентов пользуется большим количеством сетей в образовательных целях.

Виртуальные сообщества становятся все более важным инструментом в образовательной сфере. Они предлагают новые возможности для обмена знаниями, развития навыков и сотрудничества между участниками. Однако, вызовы, связанные с виртуальными сообществами, требуют дальнейших исследований и развития цифровых компетенций. Правильное использование виртуальных сообществ в образовании может привести к более эффективному и доступному обучению.

### Список литературы

1. Денисова, И.В. Информационно-коммуникационные технологии и их применение в преподавании иностранных языков. И. В. Денисова, О. А. Жбиковская / Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки. Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием. М. – 2023. – С.313 – 317.
2. Иванова, С. Д. Современное средство общения студентов. С.Д. Иванова, О. А. Жбиковская / Актуальные проблемы современной экономики и общества. Материалы XI международной научно-практической конференции. Омск. – 2023. – С.10 – 15.

## **ПРИМЕНЕНИЕ (САПР) КОМПАС-3D КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУДОВ**

*Кузнецова Ирина Олеговна*

*канд. техн. наук, доцент кафедры естественных наук и информационных технологий, Омский институт водного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта»*

*РФ, г. Омск*

*E-mail: [oat-schuka@mail.ru](mailto:oat-schuka@mail.ru)*

## **APPLICATION (CAD) COMPASS-3D AS AN EDUCATIONAL TECHNOLOGY FOR TRAINING QUALIFIED SHIPP DESIGN SPECIALISTS**

*Kuznetsova Irina Olegovna*

*Candidate of Science, assistant professor of the Department of Natural Sciences of Information Technologies, Omsk Institute of Water Transport - branch of the Federal Russia, Omsk*

*E-mail: [oat-schuka@mail.ru](mailto:oat-schuka@mail.ru)*

**Аннотация.** Целью данной статьи, является описания процесса применение (САПР) КОМПАС-3D как образовательной технологии для подготовки квалифицированных специалистов проектирования судов на фоне импортозамещения

**Annotation.** The purpose of this article is to describe the process of using (CAD) KOMPAS-3D as an educational technology for training qualified ship design specialists against the backdrop of import substitution

**Ключевые слова:** судостроение, импортозамещение, образовательная технология (САПР) КОМПАС-3D

**Keywords:** shipbuilding, import substitution, educational technology (CAD), КОМПАС-3D

За последние два года политическая ситуация в мире сложилась таким образом, что нам приходится все больше прикладывать сил в для развития и упрочнения обороноспособности страны. В связи наложением на Российскую Федерацию санкций проблема импортозамещения становится острой, но успешно решаемой.

Одним из важнейших направлений обороноспособности является судостроение. Чтобы спроектировать и построить судно, следует затратить достаточно большое количество времени. Для создания современных и устойчивых в плане ведения боя кораблей необходимо применять новые и прогрессивные методы проектирования судов, одним из таких методов на сегодняшний день следует считать использование информационно-коммуникационных технологий, в частности метод моделирования в системе автоматизированного производства (САПР) КОМПАС-3D.

Данная импортнезависимая система Российского производства, является главным стандартом в сфере трехмерного проектирования у огромного количества предприятий и индивидуальных профессиональных пользователей [1, с. 111].

САПР КОМПАС-3D на сегодняшний день один из самых востребованных и применяемых методов при проектировании изделий в основном и вспомогательном производстве как в машиностроении, авиастроении, так и в судостроении.

Причины, по которым проектные организация и рядовые пользователи выбирают именно КОМПАС-3D - систему моделирования в трехмерном пространстве: безупречная репутация разработчика и необходимая поддержка, низкая стоимость пакета, полная независимость от импорта, простота в использовании и освоении, легкая возможность встроить в PLM-среду.

Импортонезависимость данной разработки обеспечивается тем, что она основана на российском геометрическом ядре С3D созданном, дочерней компанией АСКОН и собственных программных технологиях. Данное ядро существует посредством управления Российской платформы Linux. Полностью Российское программное решение, способное выполнять любые необходимые вычисления с целью построения как самых простых, так и самых сложных геометрических объектов. Эта разработка имеет возможность предоставления инструментов, с целью проведения операции над данными геометрическими объектами.

В связи со сложной мировой ситуацией, в особенности том положении, в котором оказалась Российская Федерация, стране необходимы высококвалифицированные, владеющие собственным проектным программным обеспечением. Основной задачей системы высшего образования и является подготовка таких востребованных специалистов [2, с. 666].

Судостроение это важнейшая отрасль, занимающая главенствующее место в экономической жизни и обороной отрасли страны.

Современные методы обучения, в частности информационно-коммуникационные, предоставляют новые неординарные способы подготовки специалистов связанных с проектированием и моделированием в судостроении.

Во время процесса моделирования судовой конструкции, происходит одновременное выделение листовых и профильных корпусных деталей, формирование базы данных деталей и определение всех технологических параметров. Выделение деталей может осуществляться несколькими путями: интерактивно, полуавтоматически или автоматически с применением специальных процедур на проблемно-ориентированном языке. При помощи Компас-График и Компас - 3D, получается трехмерная модель, которая является основой для создания рабочих чертежей. Анализ позволяет

производить расчеты на прочность корпуса и его частей с использованием пластинчатых и объемных конечных элементов [3, с. 44].

С помощью Компас-График и Компас - 3D возможно, полностью автоматизировать процесс создания и получения не только параметров отдельных деталей, но для решения задач конструкторско-технологической параметризации всего судна, обнаруживая недостатки и дефекты на различных этапах изготовления и улучшая эффективность функционирования бедующего водного судна[4, с. 345].

### Список литературы

1. Кузнецова И. О., Малютов Д. А. Возможности информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности при существующих условиях импортозамещения // Евразийская интеграция: современные тренды и перспективные направления: материалы Междунар. науч.- практ. конф. (Россия, Омск, 14 марта 2023 г.) / АНОО ВО «СИБИТ» ; под общ. ред. М. Г. Родионова. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2023. – 1 CD-ROM (3,39 Мб). – Систем. требования: процессор с частотой 1,3 ГГц и выше ; 256 Мб RAM и более ; свободное место на жестком диске 300 Мб и более ; Windows XP и выше ; разрешение экрана 1024×768 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – Загл. с титул. экрана. – ISBN 978-5-8149-0000-0.
2. Латипов, Баходир Аминбаевич 3D МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ // ORIENSS. 2021. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-modelirovanii-detaley-v-uchebnom-protsesse> (дата обращения: 20.03.2024). С. 666.
3. Легкова И.А., Мальцев А.Н., Наумов В.А. Использование компьютерного прочностного анализа для оценки остаточной прочности конструкций // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. №1 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kompyuternogo->



prochnostnogo-analiza-dlya-otsenki-ostatochnoy-prochnosti-konstruktsiy (дата обращения: 20.03.2024).

4. Щёкин Александр Васильевич Автоматизация получения параметров детали для задач конструкторско-технологической параметризации // Вестник МГУ. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-polucheniya-parametrov-detali-dlya-zadach-konstruktorsko-tehnologicheskoy-parametrizatsii> (дата обращения: 20.03.2024).

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ВУЗЕ

*Павлов Степан Степанович*

*канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки,  
Якутский институт водного транспорта,  
РФ, г. Якутск  
E-mail: ststepmath@mail.ru*

## FORMATION OF APPLIED MATHEMATICAL COMPETENCE AT UNIVERSITY

*Pavlov Stepan Stepanovich*

*cand. Phys.-Math. Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas of  
Training, Yakut Institute of Water Transport,  
Russian Federation, Yakutsk  
E-mail: ststepmath@mail.ru*

**Аннотация.** Представленная работа посвящена изучению прикладной математической компетентности студентов технического вуза. Обязательным условием современного учебного процесса в вузе является формирование профессиональной компетенции выпускника. Компетентностный подход в образовании позволяет создать сквозную модель специалиста, которая включает в себя возможность согласования между собой интересов личности и общества.

**Annotation.** The presented work is devoted to the study of applied mathematical competence of technical university students. A prerequisite for the modern educational process at a university is the formation of the graduate's professional competence. The competency-based approach to education makes it possible to create an end-to-end model of a specialist, which includes the possibility of coordinating the interests of the individual and society.

**Ключевые слова:** высшее образование, профессиональные компетенции, специалист, математика.

**Keywords:** higher education, professional competencies, specialist, mathematics.

В современных условиях профессионального образования усиливается приоритетность естественнонаучных компетенций в инженерной подготовке выпускников технического вуза, так как естественнонаучные компетенции необходимы в ходе решения инженерных задач прикладного характера, представляющих существенную социально-экономическую значимость. Особенно среди естественнонаучных компетенций важнейшими становятся прикладные математические компетенции, а также компетенции в сфере информационных технологий. При этом прикладные математические компетентности взаимосвязаны и взаимообусловлены с информационными, успешное формирование прикладных математических компетенций студентов обеспечивает продуктивное формирование у них компетенций и в области информационных технологий, верно и обратное положение. Это обусловлено тем, что научные достижения в области прикладных математических знаний оказывают плодотворное влияние на развитие научных идей в сфере информационных технологий, то есть, выделенные два направления успешно развиваются параллельно, друг друга, наполняя и обогащая новыми знаниями. Данный фактор играет существенную роль в процессе инженерной подготовки студентов в техническом вузе. Прикладные математические знания в сфере естественнонаучных дисциплин являются приоритетными в процессе подготовки инженерных кадров в техническом вузе, то есть, они являются системообразующими в предметной области естественнонаучных знаний. Тем самым формирование прикладных математических компетенций занимает ключевое место в инженерной подготовке специалистов в техническом вузе. То есть, прикладная математическая компетентность представляет собой важнейшую составляющую в профессиональной компетентности инженерных кадров, тем самым эффективность их подготовки во многом определяется сформированностью прикладной математической компетентности.

Следует, что проблема математического образования студентов технического вуза требует тщательного анализа опыта инженерной подготовки в техническом вузе и изучения широкого круга взаимосвязанных социальных и образовательных проблем, а также актуализации потенциала математического образования в инженерной подготовке выпускников в техническом вузе. Поскольку математические знания занимают ключевое значение в инженерной подготовке в условиях технического вуза, тем самым уже на ступени среднего образования следует особо обратить внимание на повышение качественного уровня математической подготовки старшеклассников.

Подготовка высококвалифицированных специалистов является важной составляющей любой образовательной программы высшего образования. Она направлена на формирование у обучающихся навыков применения теоретических знаний в конкретных производственных ситуациях. Углубленное изучение прикладных задач ориентированные профессиональной деятельности будущего специалиста в ходе изучения математики целенаправленно формирует у студентов положительную мотивацию учения, что естественно способствует формированию математической компетентности.

Основные математические знания в современных строительных рабочих местах, как алгебра, геометрия, тригонометрия или статистика, а также физика, необходимы для успеха на работе. До тех пор, пока работники не поймут передовые математические навыки, используемые в строительном секторе, они будут оставаться неспособными удовлетворить потребности этой быстрорастущей отрасли.

Любой человек, интересующийся строительством должен быть способен работать в команде и хорошо разбираться в математике, чтобы добиться успеха в этой области.

Учебные программы специальных учебных заведений охватывают полный спектр строительных компетенций, начиная от плотницких работ и

строительных технологий и заканчивая другими специализациями, включая сварку, планировку площадки и даже гидроразрывные работы. Во всех учебных программах цели деятельности представлены строгими математическими концепциями и приложениями.

Для того, чтобы быть успешным на рабочем месте работники строительной отрасли должны уметь общаться, сотрудничать и применять математику.

Без основных навыков командной работы и глубокого понимания математики в строительстве нельзя быть конкурентоспособными в растущей строительной отрасли.

Качественное математическое образование является основой для развития будущих профессионалов, так как акцент на практическое применение знаний, умений и навыков позволяет осуществлять непрерывное самообразование, самостоятельное обучение и овладение новыми передовыми технологиями.

Особенность изучения математики заключается в том, что она является самой абстрактной из всех наук поэтому может служить основой для естественных наук. Однако студенты, особенно младших курсов, испытывают трудности с уровнем абстракции, поскольку, во-первых, им обычно не хватает знаний по специальности, чтобы прояснить связь между математикой и их будущей профессией. Специфика математики заключается в нахождении оптимального баланса между фундаментальностью и профессиональной направленностью.

Формирование знаний, высокой профессиональной подготовки будущего специалиста целесообразно осуществлять на примерах решения конкретных задач, но с выработкой общего, системного подхода. Система специально подобранных задач, с учетом их профессиональной ориентации, позволит выявить практическую значимость изучаемой математической теории, будет служить мощным стимулом для активизации мыслительных действий обучающихся по совершенствованию математических знаний и

самостоятельному, сознательному их приобретению. Использование профессионально направленной задачи по математике способствует формированию умения переноса фундаментальных знаний в профессиональные ситуации. Процесс решения задачи с профессиональным содержанием состоит из нескольких этапов:

- 1) восприятие и анализ условия задачи
  - изучение профессионального содержания задачи;
  - перевод указанных в задаче специальных терминов на математический язык;
- 2) построение модели задачи, т.е. моделирование — создание математической модели рассматриваемой задачи;
- 3) поиск способа решения задачи – исследование модели;
- 4) осуществление выбранного способа решения задач – выбор (принятие решений);
- 5) проверка решения задачи;
- 6) формулирование результата (ответа) задачи;
- 7) учебно-познавательный анализ задачи и ее решения, а так же анализ, возможность использования результатов данного задания.

Таким образом, практико-ориентированная направленность проводимых учебных занятий в процессе преподавания курса «Математика» позволяет формировать навыки математического моделирования и естественно математическую компетентность, в результате чего студент может применять полученные знания, умения и навыки в практической деятельности.

### Список литературы

1. Аллагулова И.Н. Современные тенденции развития математического образования будущего педагога в ВУЗе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. ;  
URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12558>

2. Ивина, Н.А. Профессиональная направленность обучения математике / Н.А. Ивина. — Текст : непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы XII Междунар. науч. конф. (г. Казань, июнь 2019 г.). — Казань : Молодой ученый, 2019. — С. 23-25. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/336/15112/>

3. Ильмушкин Г.М., Байгуллов Р.Н., Коробова Г.М., Кучинская Е.В., Матвеева Н.А. Формирование прикладной математической компетентности как важнейший фактор инженерной подготовки студентов технического ВУЗа // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №73-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-prikladnoy-matematicheskoy-kompetentnosti-kak-vazhneyshiy-faktor-inzhenernoy-podgotovki-studentov-tehnicheskogo-vuza>

## **СОЗДАНИЕ ОНЛАЙН-КАРТОЧЕК ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКЕ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

*Сметанина Ольга Егоровна,  
Преподаватель иностранного языка ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО "СГУВТ",  
Магистрант ИЗФИР СВФУ им. М. К. Аммосова  
Кириллина Аяаана Руслановна,  
Магистрант ИМИ СВФУ им. М. К. Аммосова*

## **CREATION OF ONLINE CARDS FOR TEACHING PROFESSIONAL VOCABULARY TO NAVIGATING DEPARTMENT CADETS**

*Smetanina Olga Egorovna,  
Foreign language teacher YIWT (branch) FSBEI HE "SSUWT",  
Master's student ISFIR NEFU named after. M. K. Ammosova  
Kirillina Ayaana Ruslanovna,  
Master's student at IMI NEFU named after. M. K. Ammosova*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается использование онлайн карточек в обучении курсантов материалам по судовождению и другим специальностям водного транспорта с целью повышения эффективности усвоения новой профессиональной лексики. В результате спроектирован и разработан веб-сайт с профессиональными терминами на английском языке для курсантов – судоводителей. В процессе исследования было выявлено, что курсанты экспериментальной группы набрали более высокие баллы чем

курсанты контрольной группы в проверяющих уровень усвоения новой специальной лексики в тестах. Также, была отмечена эффективность самостоятельного изучения курсантами новой лексики с использованием онлайн карточек, за счет объема времени для самостоятельной практики, так как сайт с карточками полностью адаптирован и корректно отображается на экранах с любым разрешением. Таким образом, использование онлайн карточек в обучении новой лексике подтвердило свою эффективность, повысив интерес студентов на практике, расширяя их словарный запас.

**Annotation.** This article reviews a method of teaching cadets of navigation and other specialties of water transport using online flashcards to increase the efficiency of mastering new professional vocabulary. For this purpose, a special website was created with professional terms in English for navigators, in which the experimental group worked for one month. During the study, it was revealed that the cadets of the experimental group scored higher results than the cadets of the control group in tests of checking a new special vocabulary. Also, the effectiveness of self-study of new vocabulary by cadets using online flashcards was noted, due to the amount of time for independent practice, since the site with the cards is fully adapted and correctly displayed on screens with any resolution. For this reason, this method of teaching new vocabulary was more effective for the cadets of the navigation department, who learnt and practiced with interest, expanding their vocabulary with online flashcards.

**Ключевые слова:** онлайн карточки, обучение профессиональной лексике, судоводительская специальность, разработка web-сайта.

**Key words:** online flashcards, professional vocabulary training, navigational specialty, designing a website.

Обучение лексическому составу с помощью цифровых технологий является актуальным вопросом современной методики преподавания. В отличие от грамматики, словарный запас играет существенную роль при общении на иностранном языке [2, 27]. Знание и владение профессиональных терминов на английском языке является существенным фактором в подготовке будущих судоводителей, капитанов речных и морских судов, поскольку знание языка является необходимой частью для их профессионального развития и карьерного роста. Недостаточная языковая подготовка и очевидные пробелы в знаниях зачастую не позволяют пройти собеседование для получения желаемой должности в экипаже, а языковой барьер не позволяет наладить необходимую коммуникацию в профессиональной сфере [3, с. 1]. Сложное оборудование и инструкции на борте судна требуют знания профессиональных терминов на английском

языке и их значений. Существует много способов и методов обучения лексике и пополнения словарного запаса. Применение цифровых технологий при обучении лексике позволит преподавателю привлечь внимание обучающихся к работе через представление нового материала в более наглядной и доступной форме. Карточки для запоминания слов на иностранном языке давно считаются мощным инструментом обучения. Актуальность исследования определена применением специально разработанного web-сайта с онлайн карточками для обучения профессиональной лексики курсантов - судоводителей и рассмотрения его возможностей и эффективности на занятиях.

Обучение лексическому навыку должно иметь систематичную, последовательную форму, и потому целесообразно выделить этапы обучения лексике английского языка [1, 79]. Методисты выдвигают три взаимосвязанных этапа при формировании лексических навыков:

- ознакомления с новым материалом, или семантизация лексических единиц;
- тренировка и первичное закрепления в однотипных ситуациях;
- применение лексики для развития навыка использования в разных формах общения [1, 79].

Основную часть формирования лексического навыка составляют второй и третий этапы, подразумевающие под собой тренировку, направленную на достижение цели по закреплению новых лексических единиц, и применение, основанное на развитии лексического навыка, необходимого для создания стойких лексико-речевых связей [1, 79].

Эффективное восприятие новой лексики нынешними обучающимися происходит преимущественно только в случае реализации в процесс обучения информационных технологий. Безусловно, цифровые технологии в процессе изучения английского языка являются важным элементом, который открывает новые границы познания и способствует качественному усвоению



знаний лексической составляющей, связанной с формированием лексического навыка учащихся [1, 81].

Процесс обучения лексике посредством информационных технологий становится возможным благодаря соблюдению некоторых факторов:

- созданию правильных условий для использования информационно-коммуникационных технологий на занятиях;
- стимуляции изучения новой лексики с помощью информационно-коммуникационных технологий;
- способности развития навыков работы с современными информационно-коммуникационными программами, нацеленными на обучение иностранному языку [1, 81].

Использование цифровых карточек на занятиях английского языка в настоящее время являются одним из популярных способов изучения лексики, их использование значительно улучшает производительность памяти и внимания обучающихся. [2, 27].

Для повышения эффективности обучения и изучения терминологической лексики по судовождению на английском языке нами разработан web-сайт с онлайн-карточками. Этапы разработки web-сайта включают: 1) Проектирование; 2) Создание дизайна; 3) Верстка и программная часть; 4) Наполнение контентом; 5) Адаптивная верстка; 6) Тестирование; 7) Публикация сайта.

Web-сайт — это информационная система, которая использует web-технологии для предоставления и передачи данных, предназначенных для оказания информационных услуг в сети Интернет [4].

В процессе проектирования сайта изготовили прототип интерфейса. Проанализировали другие похожие сайты и подобрали материалы, и по прототипу разработали дизайн сайта на графическом редакторе Figma в соответствии с рисунком 1.

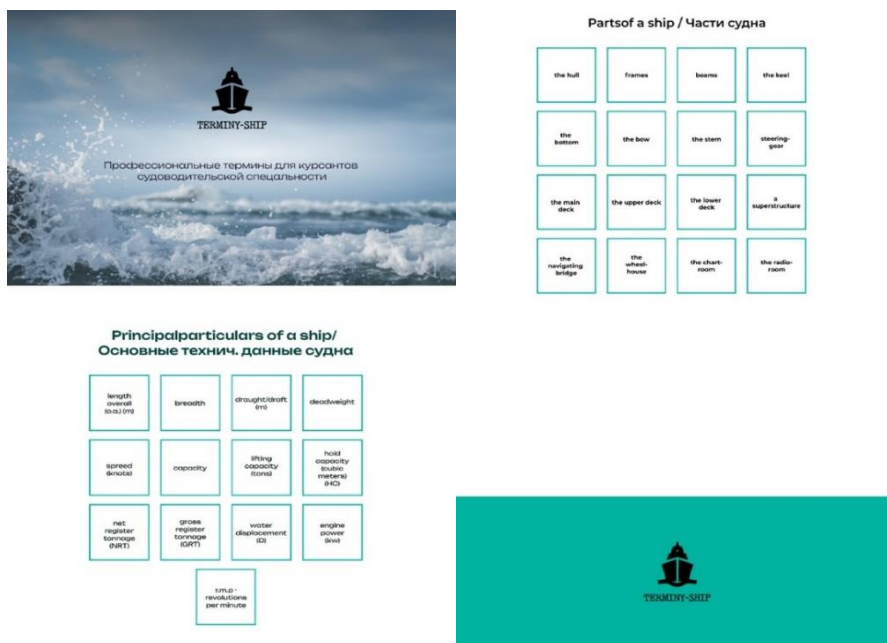


Рисунок 1 - Дизайн сайта

Верстка сайта является важным этапом разработки сайта. Данный сайт создан с помощью языков программирования HTML с CSS, и интерпретируемого языка программирования JavaScript [5]. Этот метод является самым сложным, т. к. требуется знание языков программирования.

После написания основного программного кода наполнили контентом и адаптировали под разные устройства: мобильное устройство, планшет и ПК, чтобы сайт корректно отображался на экранах с любым разрешением.

Для публикации сайта воспользовались виртуальным хостингом <https://sprinthost.ru>, которая дает возможность расположить web-сайт на одном сервере. Чтобы название нашего сайта был уникальным мы зарегистрировали доменное имя: [terminy-ship.ru](http://terminy-ship.ru) и разместили в интернете.

Обучение профессиональной лексике по разработанным онлайн карточкам проводилось на базе Якутского института водного транспорта. Материал был использован на занятиях английского языка в группе курсантов 3 курса судоводительского отделения. Все курсанты имеют базовое знание английского языка. Учебная группа из 16 человек разделена на экспериментальную (ЭК) и контрольную (КГ) по 8 курсантов соответственно. Экспериментальная группа училась с применением специального вебсайта с онлайн-карточками, а контрольная группа

проходила обучение по традиционной системе. Обучение проводилось в течение одного месяца, в каждой группе всего по 8 часов занятий (4 пары) по английскому языку. Общее количество изучаемой лексики составило 103 слов и выражений.

В экспериментальной группе в качестве материала использовался разработанный сайт с онлайн-карточками, в котором обучающиеся работали на этапе закрепления новой лексики. Обучающимся предлагалось на занятии после изучения нового материала выбрать карточку из списка, отображенных слов на экране и называть слово на ней и дать верное значение, говоря последовательно друг за другом по 1 слову, повторяя при этом все слова, которые были названы до него другими обучающимися. Следующую онлайн-карточку следует называть тогда, когда один из обучающихся сбился или не может добавить новое слово в составляемое определение. Упражнение повторяется заново до тех пор, пока карточки не закончатся. Такая форма усвоения с онлайн-карточками положительно откликнулась у курсантов, за счет того, что они контролировали на сайте работы и ответы друг у друга, тем самым усваивали материал. Кроме того, представлялось изучить новые термины самостоятельно, как домашнее задание, что очень удобно пользоваться как с мобильного устройства, так и с ПК.

По окончании фазы обучения и отработки новой лексики в обеих группах было выполнено два тестирования на предмет результативности проводившегося эксперимента. Первый тест производился в начале изучения лексики, а второй через три недели после использования онлайн-карточек. Тесты осуществлялись в онлайн формате на занятии через систему Moodle. В тестированиях было представлено 40 вопросов с типами, как множественный выбор и сопоставление, а также традиционная 5 бальная шкала оценивания, где «5» – 35–40, «4» - 26–34, «3» - 18–25, «2» - 0-17 правильных ответов.

В контрольных и входных тестах были учтены общие средние баллы оценок и степень обученности курсантов профессиональной лексикой каждой группы (табл. 1).

Результаты исследования продемонстрировали отличительную разницу между группами на двух этапах тестирования. В экспериментальной группе, где курсанты использовали сайт с онлайн-карточками на протяжении 3-х недель, набрали больше баллов, чем контрольная группа курсантов, которые учились по традиционной форме. Значительную разницу в баллах имеет второе тестирование в пользу экспериментальной группы, результат после 4-х занятий по английскому языку (табл. 1).

*Таблица 1 - Результаты тестирования*

Проверочные тесты	Средний балл		Степень обученности %	
	ЭК	КГ	ЭК	КГ
Тест №1 (входной)	2,75	2,88	33%	35,5%
Тест №2 (контрольный)	3,88	3,38	62,5%	48,5%

Полученные результаты показывают эффективность использования онлайн карточек в изучении новой лексики и его закреплении. Во время устного опроса по онлайн карточкам наблюдался активный интерес и мотивация курсантов к изучению профессиональной лексики.

Данная технология благоприятно влияет на активное запоминание, благодаря систематическому повторению и организованного внешнего ряда онлайн - карточек. На сайте курсанты могут самостоятельно выбирать темп обучения и контролировать его, что положительно способствует дальнейшему закреплению и увеличению словарного запаса профессиональной лексикой. Таким образом, разработанный нами сайт отвечает образовательным задачам: обучение профессиональной лексике, повышение мотивации курсантов в изучении иностранного языка и доступность учебного материала.

### **Список литературы**

1. Белеванцева М. Г., Афанасьева О. В. Возможности использования современных информационных и коммуникационных технологий для обучения лексике иностранного языка. Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно - строительного института. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-sovremennyh-informatsionnyh-i-kommunikatsionnyh-tehnologiy-dlya-obucheniya-leksike-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 04.03.2024).

2. Краснова Т. И. Исследование потенциала цифровых дидактических карточек для изучения лексики // МНКО. 2022. №1 (92). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-potentsiala-tsifrovyyh-didakticheskikh-kartochek-dlya-izucheniya-leksiki> (дата обращения: 25.02.2024).

3. Английский разговорник для судоводителей URL : [http://Английский разговорник для судоводителей \(deckofficer.ru\)](http://Английский_разговорник_для_судоводителей_(deckofficer.ru)) (дата обращения: 26.02.2024)

4. Официальная терминология Веб (web (Интернет)-ресурс) URL: [https://official.academic.ru/2189/Веб\\_%28web\\_%28Интернет%29-ресурс](https://official.academic.ru/2189/Веб_%28web_%28Интернет%29-ресурс)

5. HTML, CSS, PHP, JavaScript, SQL – что и зачем? URL: <https://codeharmony.ru/materials/125>

## СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ШКОЛЫ С ИНСТИТУТОМ

**Сорошева Саргылана Викторовна**

*канд. пед. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки Якутский институт водного транспорта,  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [sorosheva@yandex.ru](mailto:sorosheva@yandex.ru)*

**Будикин Иван Евсеевич**

*директор МБОУ «Ытык-Кюельская СОШ № 1  
имени А.И. Софронова»*

*МР «Таттинский улус» РС (Я)*

*E-mail: [budikin@mail.ru](mailto:budikin@mail.ru)*

## NETWORKING BETWEEN THE SCHOOL AND THE INSTITUTE

*Sargylana Sorosheva*

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas  
of Training Yakut Institute of Water Transport,  
Russia, Yakutsk*

**Ivan Budikin**  
*Director of the municipal budgetary educational organization  
"Ytyk-Kuel secondary school No.1 named after A.I. Sofronov"  
of the Tattinsky Ulus municipal district  
of the Republic of Sakha (Yakutia)*

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы сетевого взаимодействия в практике взаимодействия современных российских школ и вузов

**Annotation.** The issues of network interaction in the practice of interaction between modern Russian schools and universities are considered

**Ключевые слова:** сетевое взаимодействие; образование; совместные проекты

**Keywords:** networking; education; joint projects

Сетевая форма реализации образовательных программ – относительно недавно появившееся понятие в ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации», благодаря которому сегодня сотрудничество школы и вуза становится повсеместной практикой. Целью сетевого взаимодействия для образовательных организаций высшего образования является формирование контингента будущих абитуриентов своей образовательной организации и приобщение своих возможных будущих студентов к условиям обучения на уровне высшего профессионального образования. Для общеобразовательных организаций важным является использование кадрового и материально-технического потенциала организаций среднего профессионального и высшего образования.

С введением новых образовательных стандартов среднего общего образования профильное обучение становится обязательным во всех школах. Профильное обучение старшеклассников способно решить проблему профессионального самоопределения в контексте успешной самореализации личности, расширить возможность обоснованного выбора профильного направления в процессе обучения с учетом индивидуальных интересов, способностей и склонностей. Широкий комплекс образовательных инноваций, включающий в себя предпрофильную подготовку обучающихся,

новую систему оценивания достижений в учебной деятельности, создание ресурсных центров и образовательных сетей на различных уровнях образования в контексте профильного обучения позволит получить теоретические и прикладные знания по выбранному направлению, развить практические навыки и исследовательские умения, осознанно подготовить себя к успешной трудовой деятельности и продолжению образования в среднем или высшем профессиональном учебном заведении.

В педагогической, психологической и методической литературе уделяется значительное внимание вопросам организации и совершенствования профильного образования обучающихся: рассмотрены методологические аспекты реализации целей и задач профильного обучения (Т. П. Афанасьева, Е. В. Воронина, Ю. И. Дюк, М. В. Романовская и др.); определены основные направления по введению профильного обучения в образовательный процесс школы (Л. К. Артемова, А. И. Влазнер, Н. Ф. Родичев и др.); выявлены различные аспекты методического и дидактического сопровождения процесса профильного образования (Г. Б. Голуб, Д. С. Ермаков, А. И. Кириллова, А. В. Леонтович, Н. И. Шевченко и др.); выделены особенности построения профильного обучения в условиях преемственности школьного, дополнительного и вузовского образования (В. А. Коровин, Т. М. Мищенко, И. Н. Никонов, О. В. Петунин, Я. Ю. Сухова и др.).

Следует отметить, что естественнонаучные дисциплины, в особенности математика, занимают особое место в системе фундаментальной подготовки школьников, поскольку теория и методика преподавания математики предполагает усиление инновационной и технологической части профильного образования (С. А. Гомонов, Г. В. Дорофеев, А. С. Роботова). Многоаспектный характер рассматриваемой проблемы показал, что в современных условиях требуется значительное обновление профильного образования, в частности, необходим пересмотр содержания профильного обучения старшеклассников. В Концепции модернизации российского

образования говорится о создании «системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда, отработки гибкой системы профилей и кооперации старшей ступени школы с учреждениями начального, среднего и высшего профессионального образования».

При организации сетевого взаимодействия в системе профильного обучения на третьей ступени общего образования будем руководствоваться следующими принципами. Сетевое взаимодействие учреждений общего, профессионального и дополнительного образования должно:

- создать условия для мобильности ученика и педагога в процессе профильного обучения;
- повысить эффективность работы каждого участника сетевого взаимодействия, качество образовательных услуг и увеличить количество профильных и элективных курсов;
- обеспечить возможность реализации индивидуальной траектории обучения ученика;
- обеспечить доступность получения всего комплекса профильного образования для учеников учреждений общего образования – участников сетевого взаимодействия;
- установить и развить взаимодействие между учреждениями профессионального образования с целью улучшения подготовки абитуриентов и повышения мотивации в получении профессионального образования, увеличения количества поступающих в учреждения профессионального образования;
- обеспечить дополнительную возможность профессионального роста педагогов учреждений общего и дополнительного образования и стимулировать их к этому;



- предоставить возможность коллективного использования дорогостоящего оборудования;
- создать открытое образовательное пространство многоуровневого профильного обучения, включающего мегаполисы, города и села.

Грамотно выстроенная система сотрудничества позволяет максимально удовлетворить самые разные потребности учащихся, предоставить возможность получения высшего образования по разным направлениям, что позволит обеспечить выпускникам перспективную и интересную работу в будущем, конкурентоспособность и востребованность на рынке труда.

### Список литературы

1. Попов, А. А. Сущность профильного обучения старшеклассников /А.А. Попов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 17 (97). – С. 561-563. – URL: <https://moluch.ru/archive/97/21721/> (дата обращения: 28.04.2024).
2. Судьина Л.Н. Сетевое взаимодействие общеобразовательных школ и социальных партнеров в профильном обучении : автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.Н. Судьина. – Томск, 2012. – 23 с.

### КОМПЛЕКС УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

**Сорошева Саргылана Викторовна**

*канд. пед. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки Якутский институт водного транспорта,  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [sorosheva@yandex.ru](mailto:sorosheva@yandex.ru)*

**Игнатъев Виктор Сергеевич**

*студент 2 курса,  
направление подготовки «Педагогическое образование»  
Институт зарубежной филологии и регионоведения  
ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет  
имени М.К. Аммосова*

## A SET OF EXERCISES FOR THE FORMATION OF FOREIGN LANGUAGE LINGUISTIC COMPETENCE OF PRESCHOOL CHILDREN

*Sargylana Sorosheva*

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas of Training Yakut Institute of Water Transport, Russia, Yakutsk*

*Viktor Ignatiev*

*2nd year student, training area "Pedagogical Education" Institute of Foreign Philology and Regional Studies Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov*

**Аннотация.** Приводится комплекс упражнений, разработанных для детей дошкольного возраста, способствующий лучшему усвоению иностранного языка

**Annotation.** A set of exercises designed for preschool children is given, which contributes to better learning of a foreign language

**Ключевые слова:** языковая компетенция, лингвистическая компетенция

**Keywords:** language competence, linguistic competence

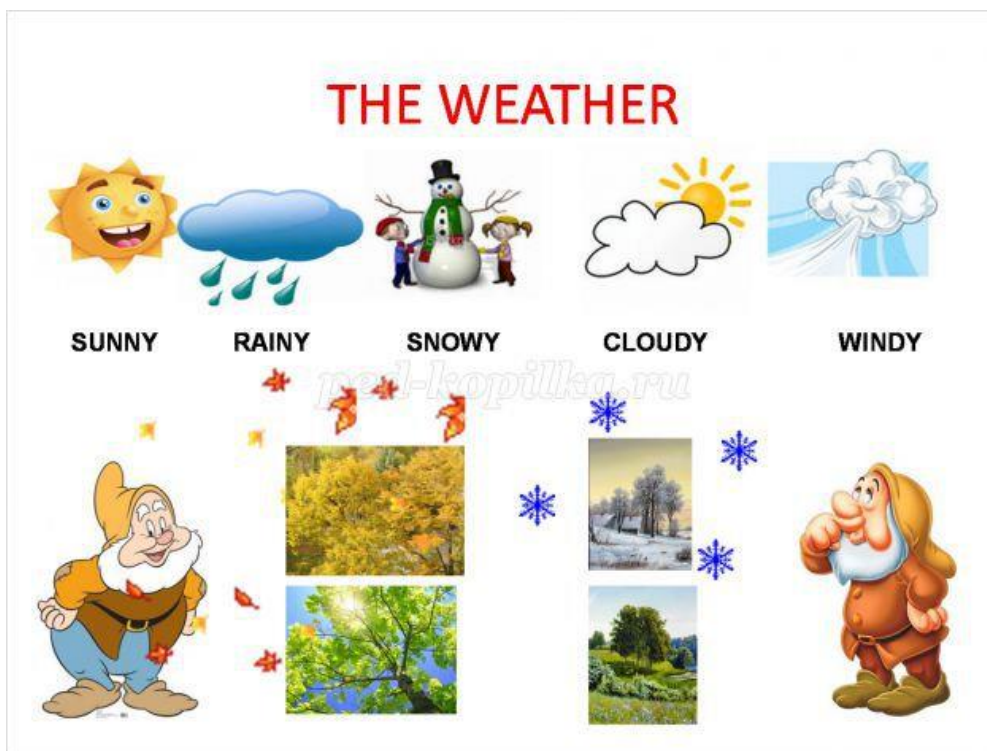
Лингвистическая (или языковая) компетенция – это владение знаниями о системе языка, о правилах функционирования единиц языка в речи, а также способность с помощью этих знаний понимать и правильно интерпретировать мысли другого человека и выражать собственные мысли в устной и письменной форме. Лингвистическая компетенция – один из компонентов коммуникативной компетенции.

Являясь структурным компонентом коммуникативной компетенции, лингвистическая компетенция в свою очередь обладает собственной внутренней структурой. Изучение вопросов формирования лингвистической компетенции в дошкольном возрасте на основании педагогической и методической литературы позволило определить лингвистическую компетенцию применительно к дошкольному возрасту как сложное образование, включающее знание лексических единиц, грамматических конструкций, фонетических норм иностранного языка, а также лексических единиц с культурным компонентом значения и навыки их осознанного использования устно, рецептивно и продуктивно [1].

Средства обучения, направленного на формирование лингвистической компетенции детей дошкольного возраста, включают программу, состоящую из пособия, наглядных материалов, видеоматериалов по обучению лексике по соответствующим разделам пособия. С целью усвоения и формирования навыков осознанного использования лексических единиц и грамматических конструкций в речи в соответствии с их значениями, их правильного восприятия на слух в потоке речи и произношения в соответствии с фонетическими нормами изучаемого языка, нами разработана система упражнений: языковые упражнения; условно-речевые упражнения; речевые упражнения. Ниже приведем примеры упражнений.

1) Игра «Telephone». Говорим слово на ушко первому, дети передают то, что услышали шепотом по цепочке, последний озвучивает.

2) Упражнение «Подстановка». Подбираем погоду к картинкам с временами года.



3) Игра «Наши ручки». Читаем стихи и одновременно руками выполняем действия.

*The frogs are jumping* (прыгаем пальчиками на коленях)

*The bunnies are dancing* (стучим кулачками по коленям)

*The birds are chirping* (имитируем пальцами раскрывающиеся клювы птиц)

*The snakes are crawling* (потираем ладони друг об друга)

4) Игра «Traffic Lights». Ведущий отворачивается и называет цвет. Дорогу перейти может тот, у кого в одежде есть этот цвет.

5) Игра «In the bag». Складываем в сумку различные предметы. Дети наощупь определяют предмет и называют слово на английском языке.

6) Стихи «Мой питомец». Дети вслух читают стихотворение и демонстрируют питомца.

*My pet is a cat*

*Big and fat,*

*Black and white*

*Who sleeps all night!*

Когда ребенок физически вовлечен в процесс обучения, материал крепче отпечатывается в памяти. Каждый урок – это игра, но игра на иностранном языке, а не игра в иностранный язык. Если на занятии присутствует юмор и веселье то тогда английский язык будет ассоциироваться у ребенка с положительными переживаниями. Использование элементов театральной педагогики способствует эффективному обучению английскому языку, развивает навыки говорения. Закреплению новой лексики помогает практическая деятельность на занятии по английскому языку. Ребята рисуют, мастерят и одновременно тренируются в освоении новых слов [1].

### Список литературы

1. Жигалев Б.А. Методика формирования иноязычной лингвистической компетенции дошкольников [Текст] / Б.А. Жигалев, К.Б. Жигалева // Язык и культура. – 2020. – № 51. – С. 129-152.

**ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КАК ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО  
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА  
(НА ПРИМЕРЕ МХМ-ПАНЕЛИ)**

***Сорошева Саргылана Викторовна***

*канд. пед. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки Якутский*

*институт водного транспорта,*

*РФ, г. Якутск*

*E-mail: [sorosheva@yandex.ru](mailto:sorosheva@yandex.ru)*

**THERMAL CONDUCTIVITY AS THE MAIN PROPERTY OF THERMAL  
INSULATION MATERIAL**

***Sargylana Sorosheva***

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas*

*of Training Yakut Institute of Water Transport,*

*Russia, Yakutsk*

**Аннотация.** Исследование панели по технологии Massive-Holz-Mauer как перспективного материала для строительства малоэтажных домов

**Annotation.** The study of the panel using Massiv-Holz-Mauer technology as a promising material for the construction of low-rise buildings

**Ключевые слова:** теплопроводность; теплоизоляция; МХМ-панель

**Keywords:** thermal conductivity; thermal insulation; Massive-Holz-Mauer panel

Вопросами теплопроводности занимались Ж. Фурье, С. Пуассон, И.Г. Петровский, А.Н. Тихонов, С.Л. Соболев, И.В. Кречетов, Б.С. Чудинов, Г.С. Шубин и др. В этих работах установлены общие закономерности теплопроводности и доказана зависимость коэффициента теплопроводности древесины от породы, плотности, направления волокон и других факторов. Проведенный анализ существующих методов определения теплопроводности показал, что наиболее распространенными являются методы, основанные на измерении стационарного и нестационарного потоков тепла. Первая группа методов позволяет проводить измерения в широком диапазоне температур (от 20 до 700 °С) и получать более точные результаты. Недостатком методов измерения стационарного потока тепла является большая продолжительность опыта, измеряемая часами. Вторая группа методов позволяет проводить эксперимент в течение нескольких минут (до 1 ч), но зато пригодна для

определения теплопроводности материалов лишь при сравнительно низких температурах [3].

Известные методы определения коэффициента теплопроводности основаны на применении сложного лабораторного оборудования, и коэффициент теплопроводности может быть определен только для малого «чистого» образца однородной структуры. Поэтому в работе поставлена задача исследования теплотехнических свойств МХМ-панели, состоящей из нескольких слоев древесины, скрепленных алюминиевыми гвоздями.

Теплопроводность представляет собой процесс переноса теплоты вследствие беспорядочного (теплого) движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом. Это движение молекул газа или жидкости, колебание атомов или диффузия свободных электронов. В чистом виде теплопроводность имеет место только в твердых телах. В газообразных и жидких средах теплопроводность сопровождается конвекцией [9]. При стационарном поле температура изменяется лишь в пространстве и не изменяется во времени:

$$t = f(x, y, z) \text{ и } \frac{dt}{dx} = 0.$$

Нестационарное поле характеризуется изменением температур, как в пространстве, так и во времени:

$$t = f(x, y, z, \tau).$$

Закон Фурье является основным законом процесса переноса теплоты теплопроводностью:

$$dQ = -\lambda \frac{\partial t}{\partial \vec{n}} dF dt \text{ или } q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial \vec{n}},$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности.

Температурное поле при распространении теплоты теплопроводностью определяется дифференциальным уравнением теплопроводности:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \left( \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right) + \frac{q_V}{c\rho},$$

где  $a = \frac{\lambda}{c\rho}$  – коэффициент температуропроводности,

$c$  – удельная массовая теплоемкость,

$\rho$  – плотность,

$q_V$  – объемная мощность внутреннего источника теплоты.

При решении практических задач дифференциальное уравнение теплопроводности дополняется начальными и граничными условиями, характеризующими каждую конкретную задачу. Для практических расчетов необходимо иметь выражение для определения теплового потока, проходящего через поверхность заданной конфигурации и площади.

Для плоской стенки толщиной  $\delta$  на поверхностях которой поддерживаются температуры  $t_{ст1}$  и  $t_{ст2}$ , в условиях стационарного теплового режима тепловой поток определяется выражением:

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} (t_{ст1} - t_{ст2})F,$$

где  $\frac{\lambda}{\delta}$  – тепловая проводимость стенки,

$\frac{\delta}{\lambda}$  – тепловое или термическое сопротивление стенки.

Температура по толщине плоской стенки при установившемся тепловом режиме изменяется по закону:

$$Q = \frac{t_{ст1} - t_{ст2}}{\delta} x + t_{ст1}.$$

Тепловой поток через многослойную плоскую стенку (см. рис. 1):

$$Q = qF = \frac{(t_{ст1} - t_{ст2})F}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}},$$

где  $\delta_i, \lambda_i$  – толщина и коэффициент теплопроводности  $i$ -го слоя,  $n$  – число слоев.

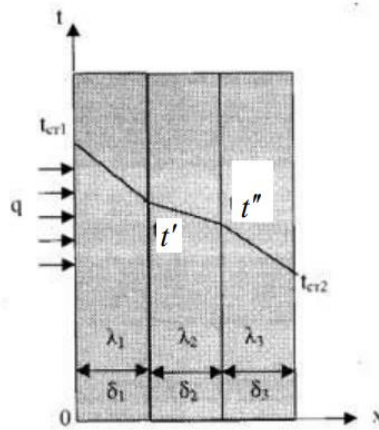


Рисунок 1 - Многослойная плоская стенка

Нестационарный перенос тепла теплопроводностью описывается следующим уравнением, записанным в декартовой системе координат:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \right) + Q_w(x, y, z, t, T)$$

Это уравнение (уравнение Фурье – Кирхгофа) устанавливает связь между временным и пространственным изменением температуры в любой точке тела.

Здесь

$\rho$  – плотность,

$c$  – удельная теплоемкость,

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности,

$Q_w(x, y, z, t, T)$  – мощность внутренних источников тепловыделения.

Уравнение описывает множество вариантов развития процесса кондуктивного теплопереноса (теплопроводности). Чтобы из бесчисленного количества этих вариантов выбрать один и дать его полное математическое описание, к этому соотношению необходимо добавить условия однозначности, которые содержат геометрические, физические, начальные и граничные условия.

Геометрические условия определяют форму и размеры тела, в котором протекает изучаемый процесс. Физические условия определяют



теплофизические характеристики тела  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $c$ . Временные (начальные) условия содержат распределение температуры в теле в начальный момент времени:

$$t = 0: T = f(x, y, z) - \text{в общем виде.}$$

При равномерном распределении температуры в теле начальное условие упрощается:

$$t = 0: T = T_0 = \text{const.}$$

Граничные условия определяют особенности протекания процесса на поверхности тела и могут быть заданы несколькими способами.

- Граничные условия первого рода – задается распределение температуры на поверхности (или границе) тела для каждого момента времени:

$$T = T_w(x, y, z, t).$$

где  $T_w$  – температура на поверхности тела. Во многих практически значимых вариантах  $T_w = \text{const.}$

- Граничные условия второго рода – задается значение теплового потока для каждой точки поверхности (или границы) тела в любой момент времени:

$$-\lambda \left( \frac{\partial T}{\partial \vec{n}} \right)_w = q_w(x, y, z, t),$$

где  $\vec{n}$  – нормаль к поверхности тела. Наиболее часто используется условие  $q_w = \text{const.}$  Подобный вариант теплообмена имеет место при нагревании различных изделий в высокотемпературных печах.

- Граничные условия третьего рода – задается взаимосвязь между потоком тепла за счет теплопроводности от твердой стенки и тепловым

поток из окружающей среды за счет температурного напора (закон Ньютона – Рихмана):

$$-\lambda \left( \frac{\partial T}{\partial \vec{n}} \right)_w = \alpha (T_w - T^c),$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплообмена. Это наиболее широко применяемое условие в задачах теплотехники.

- Граничные условия четвертого рода – для определения теплового взаимодействия между элементами, имеющими различные теплофизические характеристики, задают условия равенства температур и тепловых потоков по обе стороны от границы раздела:

$$\begin{cases} -\lambda_1 \left( \frac{\partial T_1}{\partial \vec{n}} \right)_\Gamma = -\lambda_2 \left( \frac{\partial T_2}{\partial \vec{n}} \right)_\Gamma, \\ T_1(x_\Gamma, y_\Gamma, z_\Gamma, t) = T_2(x_\Gamma, y_\Gamma, z_\Gamma, t) \end{cases},$$

где  $x_\Gamma, y_\Gamma, z_\Gamma$  – координаты границы раздела сред,

$T_1, T_2$  – температуры соприкасающихся сред.

Это условие применяется при решении задач теплопроводности для многослойных пластин [5].

Строительство зданий и сооружений на основе модульных конструкций и моноблочных систем является одним из наиболее перспективных направлений в малоэтажном строительстве. 7 августа 2021 года лесной пожар в селе Бясь-Кюель Горного улуса Республики Саха (Якутия) уничтожил 31 жилой дом, оставив без крыши над головой почти 200 человек. Новые дома для жителей поселка в короткие сроки построены из МХМ-панелей. Единственным производителем МХМ-панелей в Республике Саха (Якутия) является ООО ЛПК «АЛМАС», выпустивший с 2009 года более 20000 м<sup>3</sup> МХМ-панелей и построивший свыше 15000 м<sup>2</sup> жилья. Согласно Технического свидетельства, выпускаемые «АЛМАС» панели допустимо применять для возведения наружных и внутренних несущих стеновых ограждений, внутренних стен-перегородок, также для малоэтажного (до 3-х

этажей) строительства зданий и сооружений. В соответствии с СП 131.13330.2020, СП 50.13330.2012, СП 28.13330.2017 панели могут применяться во всех климатических районах, в сухой, нормальной и влажной зонах, в слабоагрессивных и среднеагрессивных средах [10]. Суровые климатические условия Якутии предъявляют повышенные требования к теплоизоляционным свойствам строительного материала, что определило цель данной работы – исследовать теплопроводность МХМ-панели.

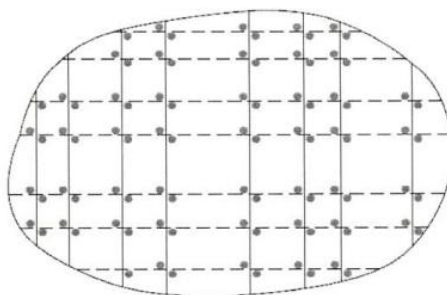
Модульные здания – это быстровозводимые объекты, состоящие из блочных, плитных и объемных модулей, которые изготавливаются в цехах ДСК по типовому или индивидуальному проектам. Основной конструкционный материал – древесина, из которой получают детали панельных каркасов, опорные и несущие элементы домов, ламели для клееных балок, щитов и других строительных изделий [11, 233 с.]. В настоящее время принцип модульного строительства максимально реализован на базе использования сэндвич-панелей и панелей Massiv-Holz-Mauer. Производители таких конструкций утверждают, что их продукт обладает следующими преимуществами:

- точностью параметров и стабильностью физико-механических свойств конструкций;
- доступной ценой и удобством при проведении всех строительномонтажных операций на объекте;
- хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами, стойкостью к температурным перепадам и эксплуатационно-климатическим воздействиям [2, 233 с.].

Широкое распространение получила технология производства стеновых панелей перекрестной конструкции, называемых CLT-панелями (Cross Laminated Timber – перекрестно-склеенная древесина). Технология появилась в начале 90-х годов в Европе, и на сегодня за рубежом имеется достаточный опыт строительства многоэтажных домов различного назначения из CLT-панелей в комбинации с другими материалами, такими как бетон и клееный

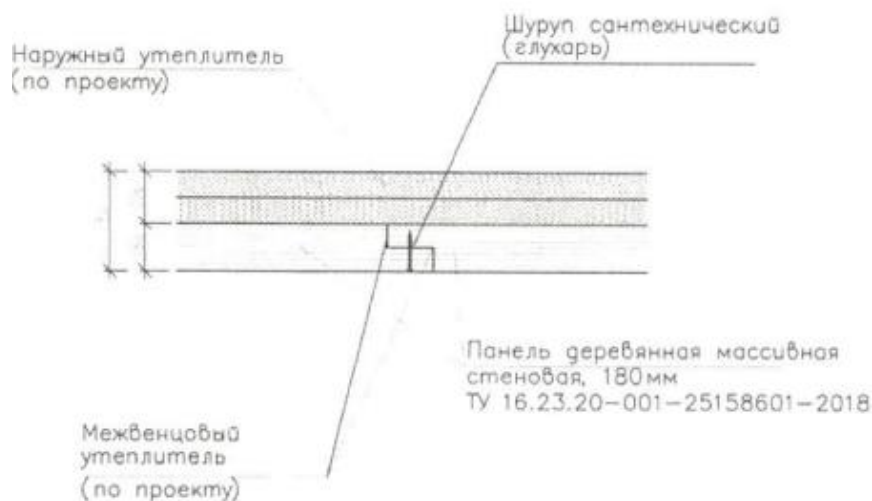
брус. В 2021 году в Вологодской области запущен завод «Sokol CLT» – первое в России предприятие промышленного производства панелей для современного деревянного домостроения [6].

Другой известной технологией, основанной на применении массивных деревянных панелей, является технология Massiv-Holz-Mauer (МХМ-панели). Панели изготавливаются из сушеных боковых обрезных досок хвойных пород толщиной 20-24 мм. В отличие от CLT-панелей, где каждая из досок в ряду стыкуется на гладкую фугу, все доски в панели МХМ по боковым кромкам имеют выборку четверти для стыковки со смежной доской. Смежные слои не склеиваются, а соединяются алюминиевыми штифтами. Выбор алюминиевых гвоздей (штифтов) связан со стремлением снизить повреждения и износ режущего инструмента при механической обработке. Принципиальное описание из Технического свидетельства, выданного 09.09.2022 г. Минстроем России ООО ЛПК «АЛМАС», выглядит следующим образом: «Продукция представляет собой многослойную стеновую панель, изготовленную из древесины хвойных пород в виде слоев перекрестно расположенных досок, соединенных между собой алюминиевыми шурупами и стальными гвоздями длиной 40 мм и диаметром 2,5 мм (рис. 2):



*Рисунок 2 - Эскиз соединения перекрестно расположенных слоев досок*

Узел стыкового соединения стеновых несущих панелей представлен на рис. 3:



*Рисунок 3 - Узел стыкового соединения панелей*

Строительная технология каркасных МХМ-панелей обладает рядом преимуществ. В качестве положительных моментов стоит отметить следующее:

- Экологичность, каркасные панели изготавливаются из натуральной древесины без использования клея;
- Отсутствие усадки, за счёт каркаса и специальной конструкции перекрёстных ламелей в подготовленные проемы можно сразу монтировать окна и двери;
- Не продуваемость, в стенах нет щелей, которые нужно герметизировать.
- Возможность применения любых декоративных материалов, в том числе навесных фасадов;
- Готовая внутренняя отделка, не требующая дополнительных затрат;
- При планировании интерьера, экстерьера можно реализовать любой архитектурный стиль;
- В процессе строительства не остается отходов и строительного мусора;
- Высокое энергосбережение;
- Высокая шумовая изоляция;

- Повышенная прочность, каркасные панели отличаются статической прочностью, стабильностью габаритов во всех направлениях за счёт того, что ламели расположены перпендикулярно друг к другу;
- Высокая скорость возведения (от 3 дней до 2 недель).

Технические характеристики, подтвержденные результатами испытаний, приводятся в табл. 1:

Таблица 1

№	Наименование показателя, ед. изм.	Установленное значение	Нормативный документ
1.	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	549	ГОСТ 16483.1-84
2.	Прочность нагельных соединений, кгс/кН, не менее	30/0,29	ГОСТ Р 57158-2016
3.	Несущая способность на панель, кгс/кН (при толщине 176 мм)	10395/101,94	ГОСТ Р 57790-2017
4.	Теплопроводность, Вт/м·К	0,134	ГОСТ Р 56623-2015, ГОСТ 54853-2011
5.	Влажность, %, не более	12	ГОСТ 16588-91

По результатам испытаний фрагментов МХМ-панелей для определения фактической несущей способности конструкции и ее деформативных нагрузок, проведенных в 2021 г. ОА ЯкутПНИИС совместно с СВФУ имени М.К. Аммосова, фрагмент деревянной стеновой панели выдержал контрольную (проектную) нагрузку, равную 25750 кгс. Коэффициент безопасности (запаса)  $K_6$  составил 3,6 при требуемом коэффициенте, равном 1,87 [6].

Таким образом, МХМ-панельное строительство является одним из современных и перспективных видов строительства малоэтажных зданий, возводимых в короткие сроки, что наиболее актуально в условиях Якутии с коротким летом и резким перепадом температур. Теплопроводность МХМ-панели, согласно Технического свидетельства, равна 0,134 Вт/м·К. В

дальнейшем исследовании мы ставим цель определения значения теплопроводности методам математического моделирования.

### Список литературы

3. Бурнашева С.В. Строительство деревянных домов по технологии Massive-Holz-Mauer в Якутии / С.В. Бурнашева // Материалы Междунар. научн.-практ. конф. «Инновации, технологии, наука», Якутск. – Якутск : СВФУ, 2016. – Т. 2. – С. 26-29.
4. Забабурин, В.Ю. Возможности рационального использования древесины в производстве комбинированных МХМ-панелей / В. Ю. Забабурин // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы VIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник» / М-во образования и науки РФ, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Урал. отд-ние секции наук о лесе Рос. акад. естеств. наук, Урал. лесной технопарк ; ред. С. В. Залесов [и др.]. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. – Ч. 1. – С. 233-236.
5. Зайцева К.В. Теплопроводность клееного бруса, используемого в деревянном домостроении : автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.21.05 / К.В. Зайцева. – М., 2009. – 18 с.
6. Ермолин В.Н. Физика древесины: учебное пособие для студентов направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», очной и заочной форм обучения / В.Н. Ермолин – Красноярск, СибГАУ, 2016 – 84 с.
7. Кузнецов Г.В. Разностные методы решения задач теплопроводности: учебное пособие / Г.В. Кузнецов, М.А. Шеремет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 172 с.
8. Романов П.Г. Испытания фрагмента МХМ-панели / П.Г. Романов [и др.]. // UNIVERSUM : технические науки : электрон. науч. журн. – 2022. – 12 (105). – URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/14730>

9. Ромушкина Д.Д. Состояние и перспективы глубокой переработки древесины / Д.Д. Ромушкина, А.В. Лихтер // Менеджмент социальных и экономических систем, 2019. – № 4. – С. 17-24.
10. Рябова Т.Г. Отдельные экономические аспекты развития предприятий глубокой переработки древесины / Т.Г. Рябова // Научный журнал «Управленческий учет», 2022. – № 1. – С. 477-483.
11. Тепловые процессы: учеб. пособие / [А.Г. Липин и др.]; Иван. гос. хим.- технол. ун-т. – Иваново, 2018. – 80 с.
12. Технические условия ТУ 16.23.20-001-25158601-2018. Панель массивная деревянная стеновая и деревянные конструкции из хвойных пород древесины. ООО ЛПК «Алмаз». – Якутск, 2018. – 11 с.
13. Титунин А.А. Научные основы получения конкурентоспособных строительных материалов из низкосортной древесины и древесных отходов : автореф. дис. ...докт. техн. наук: 05.23.05 / А.А. Титунин. – Иваново, 2011. – 36 с.
14. Уголев, Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. Учебник для лесотехнических вузов / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2007. – 340 с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В АКТИВНУЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

*Хохлова Марина Анатольевна  
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин,  
Омский институт водного транспорта - филиал ФГБОУ ВО «СГУВТ»,  
РФ, г. Омск,  
E-mail: [hoh-marina-an@mail.ru](mailto:hoh-marina-an@mail.ru)*

## **MODERN TECHNOLOGIES AS A MEANS OF INVOLVING STUDENTS IN ACTIVE COGNITIVE ACTIVITY IN FOREIGN LANGUAGE CLASSES**

*Khokhlova Marina Anatolievna  
Senior lecturer of the Department of Humanities,  
Omsk Institute of Water Transport - branch of the Federal State Budgetary Educational  
Institution "SCUWT",*



**Аннотация.** В статье описываются современные образовательные технологии, которые способствуют повышению качества образования и позволяют эффективно использовать учебное время. Внедрение современных образовательных технологий способствует отработке глубины и прочности знаний, закреплению умений и навыков в различных областях деятельности, а также более глубокому и осознанному усвоению изучаемого материала.

**Annotation.** The article describes modern educational technologies that contribute to improving the quality of education and make it possible to effectively use study time. The introduction of modern educational technologies contributes to the development of the depth and strength of knowledge, the consolidation of skills in various fields of activity, as well as a deeper and more conscious assimilation of the studied material.

**Ключевые слова:** коммуникативный подход; познавательная деятельность; самоорганизация; межкультурное взаимодействие; инновационные технологии; мотивация; практическая ориентация; интерактивные методы; атмосфера сотворчества.

**Keywords:** communicative approach; cognitive activity; self-organization; intercultural interaction; innovative technologies; motivation; practical orientation; interactive methods; atmosphere of co-creation.

В настоящее время всё чаще поднимается вопрос о применении современных технологий в образовательном процессе. Для повышения качества обучения иностранному языку, развития коммуникативной культуры и практическому овладению языком необходимо применять новые формы и методы преподавания, новые технологии.

Высокие темпы развития общества потребовали значительных изменений методов традиционного обучения. Выпускник высшего учебного заведения должен обладать следующими компетенциями: системное и критическое мышление, командная работа, коммуникация, межкультурное взаимодействие, самоорганизация и саморазвитие. В процессе освоения дисциплины «Иностранный язык» ключевой компетенцией является УК-4 «Коммуникация», которая отображает способность выпускника применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке.

Чтобы студент мог проявить свою активность и творчество, активизировать познавательную деятельность необходимо создать условия практического овладения языком [7, с. 15]. Все это возможно при использовании компьютерных программ и Интернет-технологий.

Интернет-технологии — это лучшая информационная среда, без которой не обойдется ни один профессионал образовательной среды. С помощью Интернет-технологий можно очень быстро обновлять учебный материал и включать дополнительный материал из Интернета [2, с. 106].

Преподавание иностранного языка с внедрением информационно-коммуникационных технологий позволяет повысить мотивацию студента, так как процесс усвоения языка становится более творческим и интересным.

В процессе обучения можно применять специализированные программы, электронные учебники, тесты. Самой популярной коммуникационной службой сети Интернет является электронная почта, которая позволяет использовать принцип групповой работы. Данная коммуникационная технология имеет одностороннюю связь, но ей пользуются при дистанционном обучении.

Образовательные порталы, электронные словари и энциклопедии дают возможность экономить время, быстро получать свежие новости. Интернет может использоваться для развития грамматических, лексических навыков и умений, проверки знаний. Задача преподавателя — активизировать познавательную и творческую деятельность обучающихся, помочь овладеть иностранным языком, учитывая индивидуальные особенности обучающихся, их уровень и склонность к обучению иностранным языкам [4, с.67].

Метод активного обучения основан на том, что в реальной жизни студент сталкивается с необходимостью решения проблемных ситуаций. Этот метод направлен на самоорганизацию и саморазвитие личности, на формирование у студента самостоятельности, критичности мышления. Иноязычная речевая деятельность является важнейшим средством межкультурного взаимодействия, которое возможно только в том случае,

если у студента сформированы все компоненты иноязычной коммуникативной компетенции: учебная, языковая, речевая и социокультурная [3, с.4].

К инновационным технологиям относятся информационные и коммуникационные технологии, которые связаны с применением компьютеризированного обучения [6, с.145]. Для развития мотивации студентов необходимо применение Интернет-технологий на занятиях по иностранному языку, где они могут показать свои знания в неформальной обстановке. Организация занятий такого рода позволяет дать возможность проявить активность каждому студенту. Студенты могут принимать участие в международных Интернет-конференциях и семинарах, создавать и размещать в сети свои презентации. Такая работа интересна студентам своей актуальностью и креативностью. Всемирная сеть представляет уникальную возможность для изучающих иностранный язык пользоваться аутентичными текстами и общаться с носителями языка, формируя способность к межкультурному взаимодействию [1].

Для совершенствования навыков чтения, пополнения словарного состава лексикой современного иностранного языка, формирования устойчивой мотивации иноязычной деятельности необходимо использовать материалы сети интернет на занятиях по иностранному языку целенаправленно.

Огромные возможности представляет Интернет и для овладения средствами общения в письменной форме, общение в режиме электронной почты, обеспечивая возможность реализации коммуникативного подхода к обучению письменным видам речевой деятельности. Возможности использования онлайн ресурсов громадны. С помощью веб-ресурсов можно осуществить следующие задачи: включать материалы сети в содержание урока; осуществлять самостоятельный поиск информации студентами в рамках работы над проектом; организовать и развивать умения и навыки чтения, используя материалы из сети любой степени сложности; улучшать

навыки аудирования на основе звуковых текстов сети онлайн-ресурсов; пополнять словарный запас лексикой; изучать культуру языка [5].

Необходимо использовать разнообразные медиа образовательные технологии в обучающем процессе. Интерактивность помогает управлять процессом предоставления информации, вовлекать обучаемого в активный учебный процесс, стимулирует его познавательную деятельность и способствует поддержанию устойчивой мотивации к познанию.

Новые компьютерные программы используются и в процессе самостоятельной и домашней работы при изучении иностранного языка. При самостоятельной подготовке использование компьютера обеспечивает свободный режим работы, неограниченное время работы, поддержку при овладении иностранным языком. Компьютерные средства контроля повышают эффективность самостоятельной работы, оперативность в получении результата, увеличивают объективность оценки на 25% [5].

Современные методы на основе новых подходов к образованию дают возможность реализовать цели обучения: усиление практической ориентации образования; обеспечение преемственности профессионального образования; развитие навыка самостоятельной работы; усиление индивидуализации процесса обучения.

Интерактивными методами являются «группы сотрудничества» и «тематические исследования», когда студенты делятся на 2-3 группы и работают над одной проблемой. Этот метод стимулирует ответственность и самостоятельность в подготовке информации, а также предоставляет возможность попрактиковаться в навыках сотрудничества с однокурсниками. В ходе этой работы у студентов активизируются мыслительные процессы по поиску оптимальных решений и формулированию выводов. Каждый студент отвечает не только за результат своей работы (что часто оставляет его равнодушным), но, что особенно важно, за результат всей группы. Принцип этой технологии состоит в том, что в каждой группе есть слабый и сильный студент и оценивается работа всей группы.

Отношения сотрудничества между преподавателем и студентом предполагают признание обучающегося основной ценностью образовательного процесса, где преподаватель выступает как организатор учебной деятельности, а студент ведет самостоятельный поиск знаний [8, с.102].

Образовательная технология – это система совместной деятельности преподавателя и студента, в основе которой лежит концепция взаимосвязи целей, содержания, методов и средств обучения. Лингвострановедческий и страноведческий аспект стали базовыми категориями при изучении иностранного языка, применение которых стимулирует студентов к обучению иностранного языка, так как обучение происходит вне среды изучаемого языка, в рамках учебной программы. Главный стимул изучения иностранного языка у студентов является расширение кругозора. С изучением иностранного языка происходит формирование понятий о культурных ценностях изучаемой страны, поэтому все тексты должны вносить новизну в понимание обучающегося.

Применение инновационных технологий предполагает самостоятельное решение учебных и творческих задач обучающимися через критическое переосмысление и приумножение знаний и умений; позволяет реализовать условия формирования у них познавательных действий: создание атмосферы сотворчества в общении, совместного поиска истины, самооценивание. Инновационные технологии являются эффективным средством вовлечения обучающихся в активную познавательную деятельность на занятии иностранного языка. Инновационные технологии, не исключая традиционные методы обучения, стали неотъемлемой частью современного образования. Они формируют индивидуальные, творческие и познавательные способности обучающихся, стимулируют их к дальнейшему самостоятельному изучению языка. На смену однообразной работе приходит интеллектуальный творческий поиск, в процессе которого формируется

целеустремленность, самостоятельность, критическое мышление, умение видеть и творчески решать возникающие проблемы.

Таким образом, иностранный язык, как прикладная дисциплина, становится одним из важных элементов обучения специальности, формируя при этом профессиональные, иноязычные умения. Ключевой задачей языкового образования является гармоничное развитие личности в результате приобретения нового языкового и культурного опыта.

### Список литературы

1. Горегляд О.Л. Инновационные тенденции в преподавании иностранного языка школьникам [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://festival.1september.ru/>.
2. Маркович И.Ю. Формирование межкультурной компетенции как один из аспектов развивающего обучения: этнопсихологический подход //Развивающее обучение в системе иноязычной подготовки: проблемы, инновации и перспективы. – Вестник МГЛУ, вып. 591. – М.: Рема, 2013. С. 106-107.
3. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка. [Текст] / Е.С. Полат //Иностранные языки в школе. – 2000. – №2. – С. 3–10.
4. Саланович Н.А. Обучение чтению аутентичных текстов лингвострановедческого содержания //Иностранные языки в школе. – 2015. – № 1. С. 67-69.
5. Саркисян А. В. Использование Интернет-ресурсов на уроке иностранного языка [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://nsportal.ru/shkola/inostrannye42\\_yazyki/library/2016/02/23/ispolzovanie-internet-resursov-na-uroke-inostrannogo](https://nsportal.ru/shkola/inostrannye42_yazyki/library/2016/02/23/ispolzovanie-internet-resursov-na-uroke-inostrannogo).
6. Сысоев П.В., Евстигнеев М.Н. Методика обучения иностранному языку с использованием новых информационно-коммуникационных Интернет-технологий. — М.:Феникс, 2014. — 180 с.

7. Чупрасова В.И. Современные технологии в образовании. Курс лекций. - Владивосток. ДГВУ. 2005, 52 с.

8. Щукин А.Н. Обучение иностранным языкам. Теория и практика. — М.: Филоматис, 2013. — 188 с.

**Секция 4. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК**

**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ**

*Балашова Юлия Григорьевна*

*канд. эконом. наук, доцент кафедры «экономическая безопасность и управление финансами», Омский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Омск*

*E-mail: [yuliya-kobzistaya@yandex.ru](mailto:yuliya-kobzistaya@yandex.ru)*

***HUMAN CAPITAL OF TRANSPORT INDUSTRY WORKERS***

*Balashova Yulia Grigorievna*

*Candidate of Economics Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Security and Financial Management, Omsk State University of Transport, Russian Federation, Omsk*

*E-mail: [yuliya-kobzistaya@yandex.ru](mailto:yuliya-kobzistaya@yandex.ru)*

**Аннотация.** Автором статьи рассматривается человеческий капитал работников транспортной отрасли. Данный вид капитала относится к корпоративному человеческому капиталу. Предложена авторская трактовка дефиниции. Автором статьи рассмотрена одна из методик оценки такого вида капитала.

**Annotation.** The author of the article examines the human capital of workers in the transport industry. This type of capital refers to corporate human capital. The author's interpretation of the definition is proposed. The author of the article considers one of the methods for assessing this type of capital.

**Ключевые слова:** человеческий капитал; корпоративный человеческий капитал; трудовой потенциал; капитал здоровья.

**Key words:** human capital; corporate human capital; labor potential; health capital.

Активное развитие транспортной отрасли в Российской Федерации напрямую зависит от кадрового обеспечения. Следует отметить, что трудовой потенциал в этом направлении не истощен. Значительное влияние на формирование трудового потенциала оказывает материально-техническая оснащенность образовательных учреждений.

Целью исследования является оценка человеческого капитала в транспортной отрасли.



Методы исследования: сравнительно-аналитический метод, метод математического моделирования, методы системного анализа.

Во многих федеральных законах упоминается термин «человеческий капитал» в рамках увеличения производительности труда и роста инновационной активности, при этом ни в одном нормативно-правовом акте не встречается определение данной дефиниции.

Человеческий капитал представляет собой совокупность знаний, навыков, опыта, образования и трудовых способностей индивида, находящегося в определенной географической области. Этот ресурс включает в себя индивидуальный человеческий капитал, представленный личными качествами, профессиональными навыками и образованием каждого человека. Также важным аспектом является региональный человеческий капитал, который охватывает общие характеристики образования и трудового рынка в конкретном регионе. Национальный человеческий капитал объединяет ресурсы образования, здравоохранения и профессиональной подготовки национального населения, способствуя общему социально-экономическому развитию страны. Таким образом, человеческий капитал представляет собой ключевой элемент для индивида, региона и нации, способствуя устойчивому росту и конкурентоспособности в глобальной экономике.

Наиболее полно человеческий капитал работников транспортной отрасли рассматривали следующие российские исследователи: Т.В. Бобкова, А.М. Брюхов, Г.И. Вовненко, В.И. Герчиков, Т.В. Давидюк, Л.В. Згонник, И.Г. Каменев, А.Я. Кибанов.

Корпоративный человеческий капитал в транспортной отрасли начинает формироваться с момента получения профессионального образования будущими работниками этой отрасли. Это образование может включать в себя технические навыки, специализированные знания в области транспортной логистики, безопасности и регулирования транспортных процессов.

После завершения образования индивиды присоединяются к трудовому рынку транспортной отрасли, где начинают применять свои знания и навыки на

практике. В этот момент корпоративный человеческий капитал начинает приумножаться благодаря профессиональному опыту, который работники получают в ходе своей карьеры.

В транспортной отрасли человеческий капитал также включает в себя специфические навыки, такие как вождение транспортных средств, управление логистическими операциями, понимание технических аспектов обслуживания транспортных средств, а также соблюдение норм и правил безопасности.

Работники могут дополнительно развивать свои компетенции через профессиональные курсы, обучение новым технологиям в транспортной отрасли и участие в программах повышения квалификации, что также способствует увеличению корпоративного человеческого капитала.

В результате формирование и приумножение корпоративного человеческого капитала в транспортной отрасли содействует повышению эффективности операций, обеспечению безопасности, а также укреплению конкурентоспособности компаний в данном секторе.

Экономист Л.В. Згонник [1] предлагает производить расчет корпоративного человеческого капитала через процедуру дисконтирования, используя следующую формулу:

$$НК = \frac{(1+r)^n - 1}{r} * Cst \quad (1)$$

где: НК – корпоративный человеческий капитал;

r – коэффициент дисконтирования;

Cst – стоимостная оценка жизни одного человека;

n – число лет трудового стажа.

Расчет человеческого капитала позволяет компаниям определить, насколько эффективно используются знания и навыки работников. Это помогает выявить сильные стороны коллектива, а также области, требующие дополнительного обучения или усовершенствования. Кроме того, оценка человеческого капитала в транспортной отрасли может выявить потребность в дополнительном обучении и развитии навыков у персонала. Это позволяет

компаниям активно инвестировать в обучение, улучшая профессиональную квалификацию сотрудников и поддерживая их рост в карьере.

### Список литературы

1. Згонник, Л. Корпоративный человеческий капитал: проблема переподготовки работников / Л. Згонник // Управление персоналом. – 2007. – №24. – С. 44-46
2. Недоспасова, О.П. Оценка эффективности корпоративных инвестиций в человеческий капитал в формате сбалансированной системы показателей/ О.П. Недоспасова // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – №14(152). – С. 23-29
3. Руденко, А.М. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / А.М. Руденко. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – С. 6-9

### СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ В АГЛОМЕРАЦИЯХ КАЗАХСТАНА

**Бекжанова Тоты Калжановна**

*канд.экон.наук, и.о.профессор, Esil University, Казахстан, г. Астана*

*E-mail: [toty\\_bekzhanova@mail.ru](mailto:toty_bekzhanova@mail.ru)*

**Ауешова Багдат Тлектесовна**

*канд.юрид.наук, и.о.профессор, Каспийский университет технологий и инжиниринга*

*им. Ш.Есенова, Казахстан, г. Актау*

*E-mail: [bagdat.auyeshova@yu.edu.kz](mailto:bagdat.auyeshova@yu.edu.kz)*

**Бекжанова Мадина**

*студент, Esil University, Казахстан, г. Астана*

*E-mail: [b\\_madina.bekzhanova2006@gmail.com](mailto:b_madina.bekzhanova2006@gmail.com)*

### STATISTICAL ANALYSIS OF INVESTMENT IN FIXED CAPITAL IN AGGLOMERATIONS OF KAZAKHSTAN

**Bekzhanova Toty Kalzhanovna**

*Ph.D. in Economics, Acting Professor, Esil University, Astana, Kazakhstan.*

*E-mail: [toty\\_bekzhanova@mail.ru](mailto:toty_bekzhanova@mail.ru)*

**Auyeshova Bagdat Tlektsovna**

*Candidate of Law Sciences, Acting Professor, Caspian University of Technologies and*

*Engineering named after Sh. Esenov, Aktau, Kazakhstan.*

*E-mail: [bagdat.auyeshova@yu.edu.kz](mailto:bagdat.auyeshova@yu.edu.kz)*

**Bekzhanova Madina**

*student, Esil University, Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*

*E-mail: [b\\_madina.bekzhanova2006@gmail.com](mailto:b_madina.bekzhanova2006@gmail.com)*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу инвестиционных ресурсов в нематериальный и материальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана за 2022 год. Целью исследования является оценка динамики инвестиций в основной капитал и их влияния на экономическое развитие агломераций. Методология исследования включает анализ статистических данных. Результаты исследования показывают устойчивый рост инвестиций в нематериальный и материальный основной капитал, что свидетельствует о благоприятной инвестиционной среде в агломерациях Казахстана. Динамика индексов физического объема инвестиций отражает активное развитие экономики региона и увеличение его конкурентоспособности. На основе проведенного анализа делаются выводы о значимости инвестиций для развития экономики агломераций Казахстана и необходимости дальнейшего поддержания инвестиционной активности для устойчивого экономического роста региона.

**Annotation.** The article is devoted to the analysis of investment resources in intangible and tangible fixed capital of enterprises in agglomerations of Kazakhstan for 2022. The purpose of the study is to assess the dynamics of investment in fixed capital and their impact on the economic development of agglomerations. The research methodology includes the analysis of statistical data. The results of the study show a steady growth of investment in intangible and tangible fixed capital, which indicates a favourable investment environment in the agglomerations of Kazakhstan. The dynamics of indices of physical volume of investment reflects the active development of the region's economy and the increase in its competitiveness. Based on the analysis, conclusions are drawn about the importance of investment for the development of the economy of Kazakhstan's agglomerations and the need to further support investment activity for sustainable economic growth of the region.

**Ключевые слова:** инвестиции в основной капитал; нематериальный капитал; материальный капитал; агломерации; инвестиционная среда; конкурентоспособность; экономический рост.

**Keywords:** investments; intangible capital; tangible capital; agglomerations; investment environment; competitiveness; economic growth.

**Введение.** В современном мире, для повышения экономической конкурентоспособности государства, необходимо решать сложные проблемы развития регионов и крупных городов. В свете глобальных изменений в обществе, население становится все более сконцентрированным в городских агломерациях, таких как мегаполисы и другие урбанизированные области. Городская агломерация представляет собой территорию или компактное пространственное образование, в котором городские и сельские районы тесно взаимосвязаны. Одним из признаков формирования городской агломерации

является маятниковая миграция, которая определяет ее границы и может быть как моноцентрической, так и полицентрической. Развитие городских агломераций в Казахстане, отвечающих мировым стандартам, играет ключевую роль в формировании конкурентоспособной экономики страны в глобальной арене, что является одной из главных задач в долгосрочной стратегии развития страны [1, с. 113].

В глобальной экономической практике формируется новая модель развития городских агломераций, которая основывается на увеличении инвестиций в основной капитал. Эта модель позволяет эффективно реагировать на изменяющиеся потребности общества и способствует разработке долгосрочной стратегии развития экономических зон и городов Казахстана для увеличения их конкурентоспособности на мировой арене. Исследование тенденций развития инвестиций в основной капитал в городских агломерациях Казахстана является целью данного исследования, а предметом исследования является инвестиций в основной капитал в пяти городских агломерациях страны.

**Основная часть.** Региональные системы государственного и местного управления в различных регионах мира имеют разнообразные подходы к регулированию и стимулированию агломерационных процессов. Основная цель региональной политики в странах, находящихся в стадии развития, заключается в создании стратегических центров роста в крупных агломерациях для ускорения развития и стимулирования экономического неравенства в целом. С другой стороны, региональные власти развитых стран используют разнообразные механизмы, включая выравнивание межрегиональных различий и максимизацию внутренних ресурсов, для максимизации потенциала своих территорий.

**Инвестиции в нематериальный основной капитал предприятий** играют важную роль в повышении их конкурентоспособности на рынке. Этот вид инвестиций включает в себя приобретение и развитие новых технологий, обучение персонала, улучшение инновационных процессов и внедрение

современных методов управления. Такие инвестиции способствуют увеличению производительности труда, повышению качества продукции и услуг, а также стимулируют инновационную активность предприятий. Кроме того, инвестиции в нематериальный основной капитал способствуют формированию устойчивой и конкурентоспособной экономики, обеспечивая долгосрочное развитие и рост предприятий в условиях современной бизнес-среды.

Необходимость изучения инвестиций в нематериальный основной капитал предприятий в агломерационных городах Казахстана обусловлена растущим значением этого сектора в экономике страны, а также его влиянием на устойчивое развитие бизнеса и повышение конкурентоспособности на мировом рынке. Рассмотрение этой проблемы требует учета различных аспектов, таких как тенденции развития современных технологий, потребности рынка, инновационный потенциал предприятий, а также влияние внешних факторов на инвестиционные решения. Такой подход позволяет выявить ключевые факторы, определяющие эффективность инвестиций в нематериальный основной капитал и разработать стратегии для улучшения инвестиционного климата в регионе.

На основе статистических данных Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан были составлены таблицы 1,2 и рисунок 1 [2].

Рассмотрим в таблице 1 инвестиции в нематериальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана за 2022 год

*Таблица 1 - Инвестиции в нематериальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана за 2022 год*

	<b>затраты на создание и приобретение компьютерного программного обеспечения и базы данных, тыс.тенге</b>	<b>затраты на разведку и оценку запасов полезных ископаемых, тыс.тенге</b>	<b>прочие затраты в объеме инвестиций в нематериальный основной капитал, тыс.тенге</b>
Астанинская	11 653 243	0	8 035 064

агломерация			
Алматинская агломерация	0	0	568 833
Шымкентская агломерация	0	33 358	33 597
Карагандинская агломерация	0	371 602	7 036 903
Актюбинская агломерация	0	60 597 949	6 352 690

В таблице 1 наибольший показатель затрат на создание и приобретение компьютерного программного обеспечения и базы данных отмечен в Астанинской агломерации, где они составляют 11 653 243 тыс.тенге, что обусловлено особенностями экономической специализации данной агломерации в области информационных технологий и особенностями развития IT-сектора.

Наивысшие затраты в показатели «Затраты на разведку и оценку запасов полезных ископаемых» зафиксированы в Актюбинской агломерации и составил 60 597 949 тыс. тенге, где они значительно превышают остальные агломерации. Главным фактором является высокий потенциал данной территории в добыче полезных ископаемых и реализацией крупных горнодобывающих проектов.

В области прочих затрат в объеме инвестиций в нематериальный основной капитал наименьший показатель у Шымкентской агломерации, что обусловлено особенностями инвестиционной стратегии. Наивысшие прочие затраты в этой категории отмечены в Астанинской агломерации, что связано с широким спектром инвестиционных проектов и стратегий развития предприятий в данном регионе.

Астанинская агломерация, как столица Казахстана, привлекает значительные инвестиции в развитие образования, науки и инноваций. Инвестиционные проекты в этой агломерации направлены на создание и совершенствование инновационных центров, технопарков, исследовательских лабораторий, а также на развитие информационных технологий и цифровизацию экономики.

Алматинская агломерация, как крупный финансовый и экономический центр, привлекает инвестиции в развитие финансовых услуг, банковской сферы, торговли и логистики. Инвестиционные проекты включают в себя создание современных бизнес-инфраструктур, технопарков, поддержку стартапов и развитие цифровой экономики.

Актюбинская агломерация ориентирована на развитие промышленности, сельского хозяйства и транспортной инфраструктуры. ВРП региона составляет 40% промышленность. Инвестиции направлены на модернизацию производств, внедрение новых технологий в сельском хозяйстве, а также на развитие транспортных коридоров и логистических центров.

Шымкентская агломерация, как южный региональный центр, активно привлекает инвестиции в развитие туризма, торговли, легкой промышленности и услуг. Инвестиционные проекты включают создание туристических комплексов, торговых центров, развитие инфраструктуры и общественных сервисов.

Карагандинская агломерация, как промышленный центр, привлекает инвестиции в развитие горнодобывающей промышленности, металлургии, строительства и энергетики. Инвестиционные проекты направлены на модернизацию предприятий, внедрение энергосберегающих технологий и развитие экологически чистых видов производства.

Инвестиции в нематериальный основной капитал предприятий в каждой из этих агломераций способствуют развитию инноваций, повышению качества жизни населения и укреплению экономической конкурентоспособности регионов в целом.

**Инвестиции в материальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана** являются одним из ключевых факторов, определяющих экономическое развитие регионов. Они включают в себя затраты на строительство и модернизацию производственных объектов, приобретение оборудования и технологий, а также развитие инфраструктуры. Важно отметить, что уровень инвестиций в материальный основной капитал



может различаться в зависимости от характеристик каждой агломерации, таких как промышленная специализация, наличие природных ресурсов, инфраструктурная готовность и другие факторы.

*Таблица 2 - Инвестиции в материальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана за 2022 год*

	затраты на строительно- монтажные работы, тыс.тенге	капиталь ный ремонт зданий и сооружен ий, тыс.тенге	капитальный ремонт машин, оборудования, транспортных средств, тыс.тенге	затраты на формирование рабочего, продуктивного и племенного стада, тыс.тенге	прочие затраты в объеме инвестиций в материальный основной капитал, тыс.тенге
Астанинская агломерация	1 197 328 954	37 082 606	19 629 417	0	4 492 540
Алматинская агломерация	675 433 565	1 683 847	563 658	280 000	16 119
Шымкентская агломерация	668 288 397	4 500 137	14 663	202 752	0
Карагандинская агломерация	814 418 774	11 605 552	14 976 933	238 473	23 296
Актюбинская агломерация	830 336 426	24 376 877	10 149 350	56 674	0

По таблице 2 видно, что по затраты на строительно-монтажные работы в Алматинской агломерации составили 675 433 565 тыс. тенге, так как регион являющаяся крупным экономическим центром, имеет более высокие инвестиции в материальный основной капитал благодаря развитой инфраструктуре, наличию крупных предприятий и инвестиционной привлекательности. В то же время, Актюбинская агломерация, специализирующаяся в основном на горнодобывающей промышленности, может иметь значительные инвестиции в материальный основной капитал для модернизации и расширения горнодобывающих предприятий и инфраструктуры.

Инвестиции в материальный основной капитал предприятий в различных агломерациях Казахстана имеют свои особенности и характеристики.

Астанинская агломерация, как столица страны и административно-политический центр, привлекает значительные инвестиции в материальный основной капитал. Это связано с развитием государственных и коммерческих организаций, модернизацией инфраструктуры и созданием современных промышленных объектов.

Алматинская агломерация, являющаяся крупным финансово-экономическим центром, также привлекает значительные инвестиции в материальный основной капитал. Здесь акцентируется внимание на развитии банковского и финансового секторов, строительстве и развитии жилищной инфраструктуры.

Актюбинская агломерация, специализирующаяся в основном на добывающей и перерабатывающей промышленности, направляет инвестиции в материальный основной капитал на модернизацию горнодобывающих и металлургических предприятий, развитие транспортной инфраструктуры и обновление оборудования.

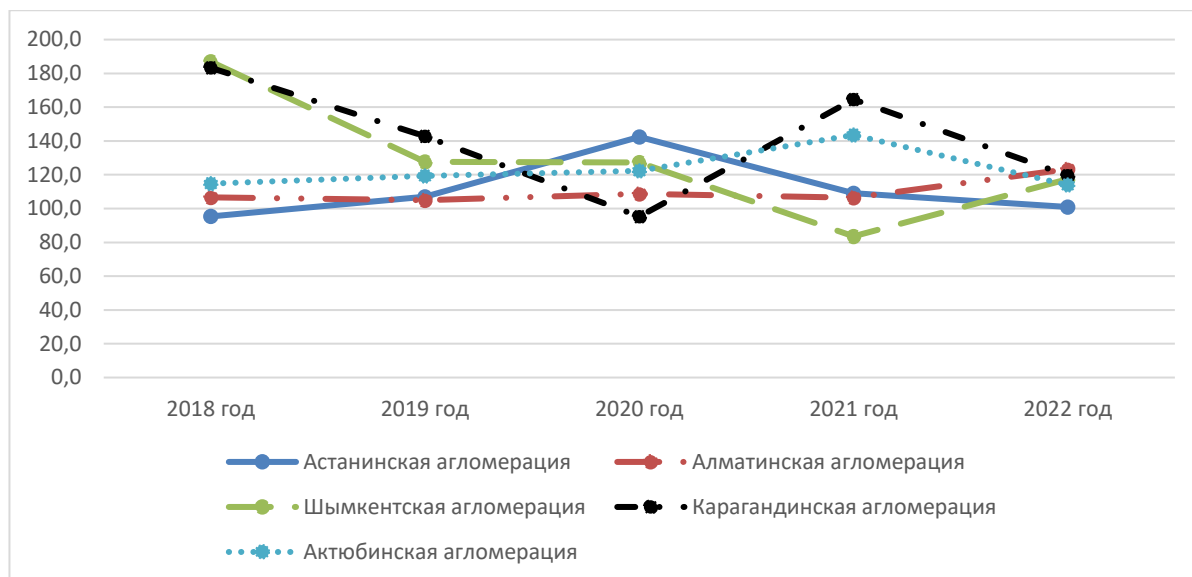
Шымкентская агломерация, расположенная на юге страны и имеющая стратегическое положение на транспортных маршрутах, привлекает инвестиции в материальный основной капитал для развития транспортных узлов, логистических центров, а также для модернизации производственных объектов.

Карагандинская агломерация, известная своей промышленной специализацией в угольной и металлургической отраслях, направляет инвестиции в материальный основной капитал на модернизацию шахт, развитие металлургических комбинатов и строительство новых промышленных объектов.

Таким образом, инвестиции в материальный основной капитал в различных агломерациях Казахстана направлены на развитие ключевых отраслей экономики, модернизацию инфраструктуры и создание благоприятных условий для привлечения инвестиций, и развития бизнеса.

**Индексы физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана** несут важное значение для оценки динамики экономического развития и эффективности инвестиционных процессов в регионах страны. Эти индексы являются комплексным инструментом анализа, который позволяет оценить уровень привлечения инвестиций в основные средства, их распределение по различным отраслям и секторам экономики, а также оценить вклад агломераций в общий экономический рост страны.

Для правильной оценки необходимо учитывать не только абсолютные значения индексов, но и их динамику во времени, а также сравнивать их между различными агломерациями для выявления тенденций и особенностей инвестиционной активности в каждом регионе. Индексы физического объема инвестиций также являются индикатором уровня развития инфраструктуры, технологической базы и производственного потенциала регионов, что важно для планирования инвестиционной политики и стимулирования экономического роста. Поэтому, анализ индексов физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана позволяет получить всестороннее представление о состоянии экономики регионов, их потенциале для привлечения инвестиций, а также обосновать стратегические решения по развитию и модернизации отраслей и секторов экономики в различных агломерациях [3, с.4].



*Рисунок 1 – Динамика индексов физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана*

На рисунке 1 показаны динамики индексы физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в различных агломерациях Казахстана отражают динамику и характер развития экономической активности в этих регионах.

Астанинская агломерация, как центральная и крупнейшая агломерация страны, демонстрирует стабильный рост индекса физического объема инвестиций. Это связано с высоким уровнем развития инфраструктуры, активным привлечением инвестиций в различные отрасли экономики и созданием благоприятной инвестиционной среды.

Алматинская агломерация, являющаяся финансовым и торговым центром страны, также демонстрирует положительную динамику индекса физического объема инвестиций. Это обусловлено активным развитием финансового и банковского секторов, строительством жилой и коммерческой недвижимости, а также инвестициями в торгово-сервисную инфраструктуру.

Актюбинская агломерация, сосредоточенная на добывающей и перерабатывающей промышленности, имеет высокий индекс физического объема инвестиций в основной капитал. Это объясняется интенсивным

развитием горнодобывающих и металлургических отраслей, а также модернизацией промышленных предприятий.

Шымкентская агломерация, расположенная на юге страны и имеющая транспортное и логистическое значение, также демонстрирует рост индекса физического объема инвестиций. Это связано с развитием транспортной инфраструктуры, логистических центров и активным привлечением инвестиций в различные сферы экономики.

Карагандинская агломерация, специализирующаяся в основном на угольной и металлургической промышленности, имеет стабильный индекс физического объема инвестиций. Это обусловлено долгосрочными инвестиционными проектами в горнодобывающей и металлургической отраслях, а также развитием транспортной инфраструктуры [4, с. 745].

Следовательно, индексы физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в различных агломерациях Казахстана отражают разнообразие и специализацию экономической активности в каждом из этих регионов.

**Заключение.** В заключении отмечается, что анализ инвестиций в нематериальный и материальный основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана за 2022 год позволяет сделать ряд важных выводов. Было выявлено, что инвестиции в нематериальный капитал продемонстрировали стабильный рост, что свидетельствует о важности развития инновационных процессов в регионе. В то же время инвестиции в материальный основной капитал также имели положительную динамику, что свидетельствует о продолжающемся развитии производственной инфраструктуры.

Динамика индексов физического объема инвестиций в основной капитал предприятий в агломерациях Казахстана отражает устойчивое развитие экономики региона и привлекательность инвестиционного климата. Подробный анализ этих показателей позволяет определить ключевые факторы,

способствующие привлечению инвестиций и развитию бизнес-среды в агломерациях страны.

Следовательно, результаты исследования подчеркивают важность дальнейшего мониторинга и анализа инвестиционной активности в агломерациях Казахстана для формирования эффективных стратегий развития региональной экономики и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Данное исследование финансировалось Комитетом по науке Министерства образования и науки Республики Казахстан (Грант № AP14870814 - Влияния агломерационных экстерналий на развитие инновационного предпринимательства).

### Список литературы

1. Бекжанова Т.К., Ешпанова Д.Д., Эбенов Е.М., Сраилова Г.Н. ОЦЕНКА ИННОВАЦИЙ И НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ В МИРЕ И В КАЗАХСТАНЕ // Вестник КазУЭФМТ. - 2023. - № 1(50). - С.112-119. DOI 10.52260/2304-7216.2023.1(50).14
2. Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/astana/>
3. Елеусизова Б.К. Инвестиционная среда регионов Казахстана // Государственное управление. – 2006. - №9. – С. 1-6. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-sreda-regionov-kazahstana>
4. Есдаулетова А. М., Демеуов Н. Б. Инвестиционная политика Казахстана: основные направления и перспективы роста // Постсоветские исследования. Т.5. - 2022. - № 7 – С.741-753 [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://e-cis.info/upload/iblock/dce/6p41xyx5psnsqi9sztn020bmv6tftyelc.pdf>

## «КРАСНОАЛДАНЕЦ» - ПЕРВЕНЕЦ ЛЕНСКОГО ФЛОТА

*Белоусов Роман Махмадалиевич*  
*Курсант взвода СМ-21, 2 курса*  
*Осипова Галина Аркадьевна,*  
*преподаватель СПО Якутского института водного транспорта*  
*ФГБОУ ВО СГУВТ (филиал)*  
*E-mail: [Floras2011@yandex.ru](mailto:Floras2011@yandex.ru)*

### "KRASNOALDANETS" IS THE FIRST-BORN OF THE LENA FLEET

*Belousov Roman Makhmadalievich*  
*Cadet of the SM-21 platoon, 2nd year*  
*Osipova Galina Arkadyevna,*  
*teacher of secondary vocational education*  
*at the Yakut Institute of Water Transport (branch)*  
*FSBEI HE SSUWT*

**Аннотация.** В статье раскрывается история строительства первого судна на р.Лене работниками Жигаловской верфи по советскому проекту и из отечественных материалов. Наша цель: познакомить курсантов с историей создания и строительства первого судна на реке Лена, который работал 30 лет.

**Annotation.** The article reveals the history of the construction of the first ship on the Lena River by workers of the Zhigalovskaya shipyard according to a Soviet project and from domestic materials. Our goal: to introduce cadets to the history of the creation and construction of the first ship on the Lena River, which operated for 30 years.

**Ключевые слова:** река Лена, навигация, Ленский флот.

**Key words:** Lena River, navigation, Lena Fleet.

**Жигаловская судовой верфь Ленского пароходства** - одно из старейших предприятий бассейна, созданное почти с начала развития парового судоходства на Лене. Начало парового судоходства на Лене положено в 1856 году постройкой около г. Верхоленска небольшого буксирного парохода "Первенец".

С появлением на Лене самоходного флота перед владельцами встал вопрос организации отстойных и судоремонтных пунктов. Первый в верховьях Лены отстойный и судоремонтный пункт организован торговой компанией Рефисова и Фризера в 1907 году около села Тутура, в естественной протоке, образованной при впадении речки Тутуры в Лену. Затон называли Соляновским.

Первые пароходы были сборными, то есть корпус собирался из готовых деталей. Все детали корпусов, механизмы, паровые котлы доставлялись на лошадях по Малышовскому тракту. Для перевозки котлов в сани запрягалось по 20 или более лошадей.

С бурным развитием золотой промышленности в Бодайбо и Алдане, для обеспечения приисков необходимой техникой и товарами народного потребления, потребовалось пополнение флота. В 1933 году на Колчановском затоне организуются работы по новому судостроению. Затон был переименован в Жигаловскую судовой верфь.

Работники Жигаловской верфи имели большой опыт сборки 150-сильных пароходов, по частям доставленных из Перми, и строительства барж. Там были хорошие организаторы - главный инженер завода Л. Миняев и руководитель рабочих-сборщиков К. Лупанов. Под их наблюдением к июню 1935 года корабелы завершили постройку металлического корпуса, на него поставили двигатель, а год спустя новый "Красноалданец" открыл навигацию на линии Витим - Бодайбо. Внешне буксир походил на классические суда этого класса: высокая дымовая труба, бортовые гребные колеса, буксирные дуги в корме. Жигаловцы были горды тем, что им выпала честь построить первое на Лене судно по советскому проекту и из отечественных материалов.

В мае 1945 года "Красноалданец", доставив в верховья Витима 2016 т груза, более чем в два раза превысил плановое задание. Спустя два года команда этого буксира установила своеобразный рекорд, проведя по реке караван весом 2363 т.

В начале 50-х годов "Красноалданца" поставили на капитальный ремонт, в ходе которого пароход был модернизирован. В машинное отделение поставили новый котел и паровую машину ПМ-6 современной конструкции. Корпус несколько укоротили, а надстройку, в которой находились помещения для команды и пассажиров, основательно переделали. После ремонта ветеран ленского пароходства "помолодел" и даже стал походить на буксирные пароходы послевоенной постройки.



Долго еще водил "Красноалданец" караваны барж по сибирским рекам. Но годы взяли свое, и в 1965 году его списали из состава флота. Любопытно, этот пароход закончил службу последним из всех буксиров, введенных в строй на этом бассейне в середине 30-х годов.

Из воспоминаний Андрея Лыхина, автора книги Золотая паутинка памяти: *«Красноалданец» повидал всё: и аварии, и модернизации, и даже укорочение корпуса, однако же был списан в числе последних пароходов 30-х годов постройки. Внешне буксир походил на классические суда этого класса: высокая дымовая труба, бортовые гребные колеса, буксирные дуги в корме. «Красноалданцу» доводилось ходить с караванами в верховья Витима, почти до Парамских порогов – самых знаменитых и опасных. Официально в состав «Лензолотофлота» буксирный пароход «Красноалданец» вошел в 1935 году. Это было первое на Лене судно, построенное по советскому проекту и из отечественных материалов. Зачинатель стахановского движения в Ленском бассейне, «Красноалданец» из навигации в навигацию числился в передовиках. По итогам навигации 1945 года капитан И. Г. Дружинин и механик Н. Н. Рудых были премированы денежными премиями. И вот на этом незаурядном пароходе трудился мой отец. Паровой котел парохода топили дровами. В Алексеевском затоне существовал отдел, который занимался лесодровозаготовками – поленницы дров располагались вдоль всей реки. Во время одной из погрузок дров на судно, команда парохода поймала медвежонка, который некоторое время жил с командой, как её законный член, забавляя и потешая всех. Его судьба мне неизвестна, но в семейном архиве хранится фотография с Топтыгиным на палубе.*

Общественный директор Музея истории Ленского флота в г. Якутске Александр Павлов посвятил прославленному судну статью, которая вместе со схемой и техническими характеристиками была опубликована в журнале «Техника молодежи» №7 в 1982 год.

Большой вклад внес этот корабль в развитие судоходства на Лене, он вошел в историю кораблестроения Восточной Сибири. "Красноалданца" - до

сих пор с теплотой вспоминают и ленские ветераны, и их преемники, плавающие ныне на мощных и комфортабельных речных теплоходах, созданных советскими кораблестроителями в последние десятилетия.

### Список литературы

1. Страница о Якутске. <https://oldykt.jimdo.com/речной-флот/продолжение-речной-флот/>
2. Список пароходов и катеров, работавших на лене, построенных до 1918 г. <https://cont.ws/@vitimbabi4ev/508387>
3. От буксирных пароходов до современных судов <https://lk1623.ru/starye-gazety/leninskaya-pravda/ot-buksirnykh-parokhodov-do-sovremennykh-sudov>
4. Григорий Петрович и Антонина Алексеевна Хорошевы. <https://mamzerom.ru/articles/media/2024/2/13/grigorij-petrovich-i-antonina-alekseevna-horoshevyi/>

## ЭЛЕКТРОЛИЗНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПЕСЧАНОЙ ПУЛЬПЫ С СИЛЬНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

**Беляков Виталий Евгеньевич**

*Старший преподаватель кафедры «Электрооборудования и автоматики»  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Аксенов Станислав Юрьевич**

*Курсант 3 факультета (танкотехнического обеспечения)  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

**Варин Владислав Дмитриевич**

*Курсант 2 факультета (автотехнического обеспечения)  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулёва в г. Омске, РФ, г. Омск*

**Ндуваругира Космос**

*Курсант специального факультета  
Омский автобронетанковый инженерный институт (филиал) Военной академии  
материально-технического обеспечения имени генерала армии*

## **ELECTROLYSIS EXPERIMENT FROM THE SANDY PULP WITH STRONG POLLUTION BY OIL PRODUCTS**

**Vitaliy Evgenyevich Belyakov**

*Senior teacher of Electric Equipments and Automatic Equipment department  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk  
[vitaliy\\_belyakov@mail.ru](mailto:vitaliy_belyakov@mail.ru)*

**Stanislav Yuryevich Aksenov**

*Cadet 3 faculties (tankotekhnicheskyy providing)  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Vladislav Dmitrievich Varin**

*Cadet 2 faculties (autotechnical support)  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Nduvarugira Kosmos**

*Cadet of special faculty  
Omsk autoarmoured engineering institute (branch) of Military academy of material support of a  
name of the general A.V. Hrulyova in Omsk, the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** В статье рассматриваются, что в современных условиях не существует в полной мере универсального метода очистки воды как для потребителей, так и при сбросе в окружающую среду. Предпринимаются попытки найти максимально эффективные способы очистки для тех или иных объектов и условий эксплуатации.

**Annotation.** In article are considered that in modern conditions there is no universal method of water purification fully both for consumers, and when dumping into the environment. Attempts to find the most effective ways of cleaning for any given objects and service conditions are made.

**Ключевые слова:** водоснабжение, обессоливание, водоочистка.

**Keywords:** water supply, desalting, water purification.

Сегодня задача обеспечения чистой пресной водой стоит остро и актуально. Анализ специальной военной операции, проводимой на Украине, показал проблему водоснабжения войск, а также в контексте локального водопотребления: морские суда, плавбазы, объекты с водным дефицитом (в пустынях, степях, горах), обеспечение водой войск на марше и в полевых условиях.

Предлагаемый вихревой электролизер [1] может работать как эффективный очиститель воды, производитель полезных компонент из

растворов и расплавов, так и для получения водорода и кислорода в качестве топлива и окислителя для нужд «зеленой» энергетики.

Практическая ценность - в эффективном обессоливании раствора, водоочистки в вододефицитных районах, с высоким уровнем комплексного загрязнения промышленными и бытовыми отходами, в том числе, высокого класса опасности [2, 3].

Исследуется воздействие электролизом на загрязнённую песчано-водяную пульпу без добавления электролитов (рис.1) и с добавлением в 600 мл её объёма 10 и 20 грамм соды пищевой. Основной идеей эксперимента является предположение о том, что в результате электролиза раствора соды образуется щёлочь (NaOH), которая выполняет роль ПАВ для отделения нефтепродуктов от песка, и флотация тяжелых компонент за счет хлопьев  $Al(OH)_3$  и выделяемого  $CO_2$  – газа.

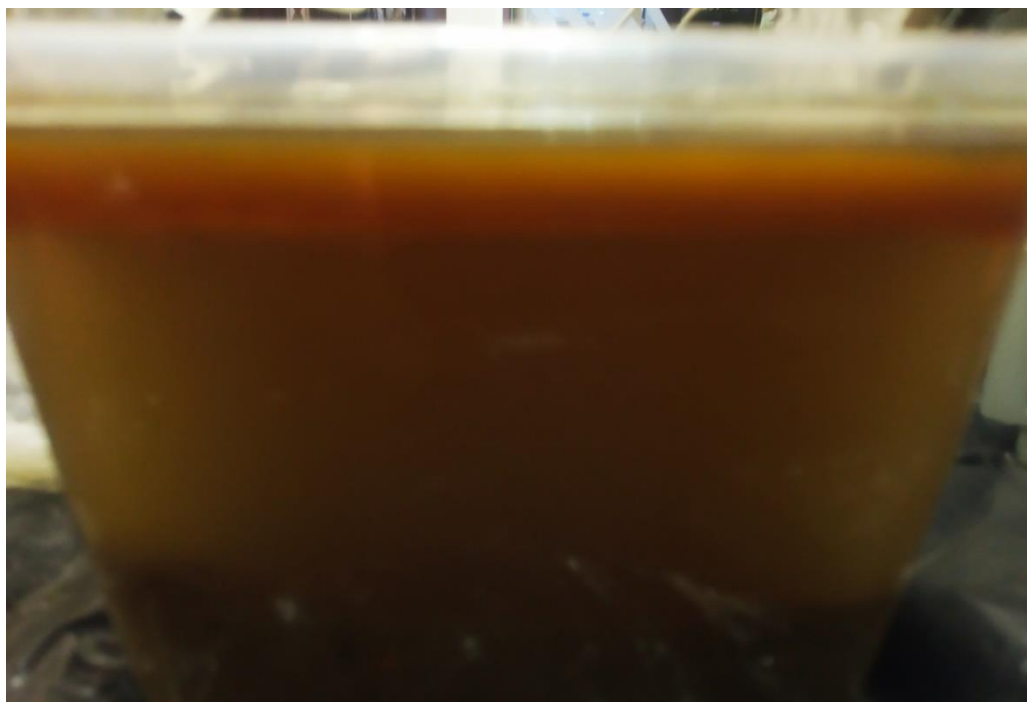
Исследуемый материал: исходный материал – слив нефтепродуктов, СНП, (автосервис), приготовленная пульпа: 330 г. песок кварцит ( $SiO_2$ ) + 110 г. СНП (рис. 2, 3). Пульпа для электролиза: 330 г. песок кварцит ( $SiO_2$ ) + 110 г. СНП + 250 г  $H_2O$  (водопроводная). В качестве исходного ПАВ в электролизную пульпу добавлено 10 г и 20 г соды пищевой ( $NaHCO_3$ ).



*Рисунок 1 - Исходный загрязнитель*



*Рисунок 2 - Песчано-водяная пульпа: 330 г песок + 110 г СНП + 250 г воды, отстоянная 10 минут*



*Рисунок 3 - Песчано-водяная пульпа: 330 г песок + 110 г СНП + 250 г воды, отстоянная 20 минут*



*Рисунок 4 - Электролиз загрязнённой песчано-водяной пульпы без добавления пищевой соды*

Заготовлена кювета объёмом 600 мл квадратного сечения 10 x 10 см глубиной 6 см; электроды алюминиевые погружной площадью 24 см<sup>2</sup>.

Отстой после 3-4 минут, практически, остаётся неизменным. Визуально загрязнённость песка стабилизируется на некотором уровне и далее остаётся постоянной (рис.4). При расстоянии между электродами 10 см и  $U_{\max} = 18,5$  В, сила тока не фиксировалась (ниже 10 мА).

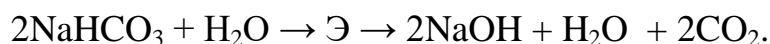


*Рисунок 5 - Электролиз загрязнённой песчано-водяной пульпы без добавления пищевой соды (гидрокарбонат натрия)*

Уменьшая расстояние между электродами около 1,0 см, ток увеличивается  $I \approx 80$  мА (рис.5). Очевидно, что электролиз без добавки электролитов будет малоэффективен ввиду малой силы тока и необходимости поддерживать слишком большую разницу потенциалов между электродами (или пластинами в вихревом аппарате).

На основании этого проведем эксперименты с добавлением электролита:  $\text{NaHCO}_3$  (пищевая сода).

Предполагается реакция в условиях электролиза:

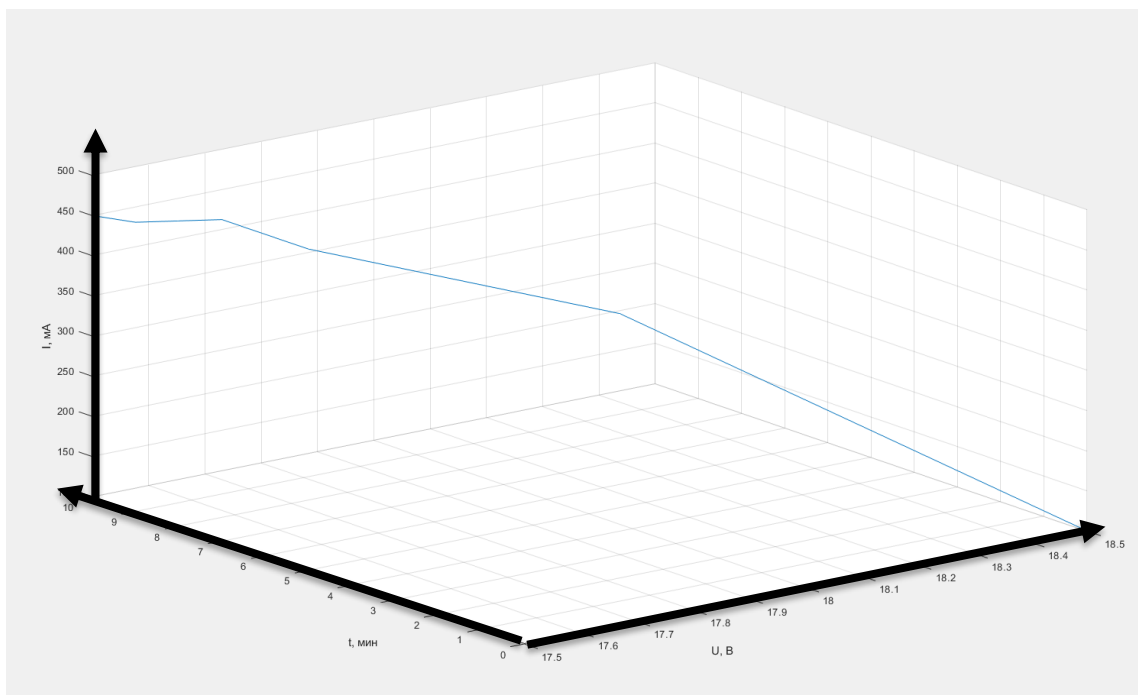


Вода здесь играет роль агента для образования электролита, для диссоциации гидрокарбоната натрия (рис. 6, 7).



*Рисунок 6 - Электролиз загрязнённой песчано-водяной пульпы с добавлением пищевой соды*



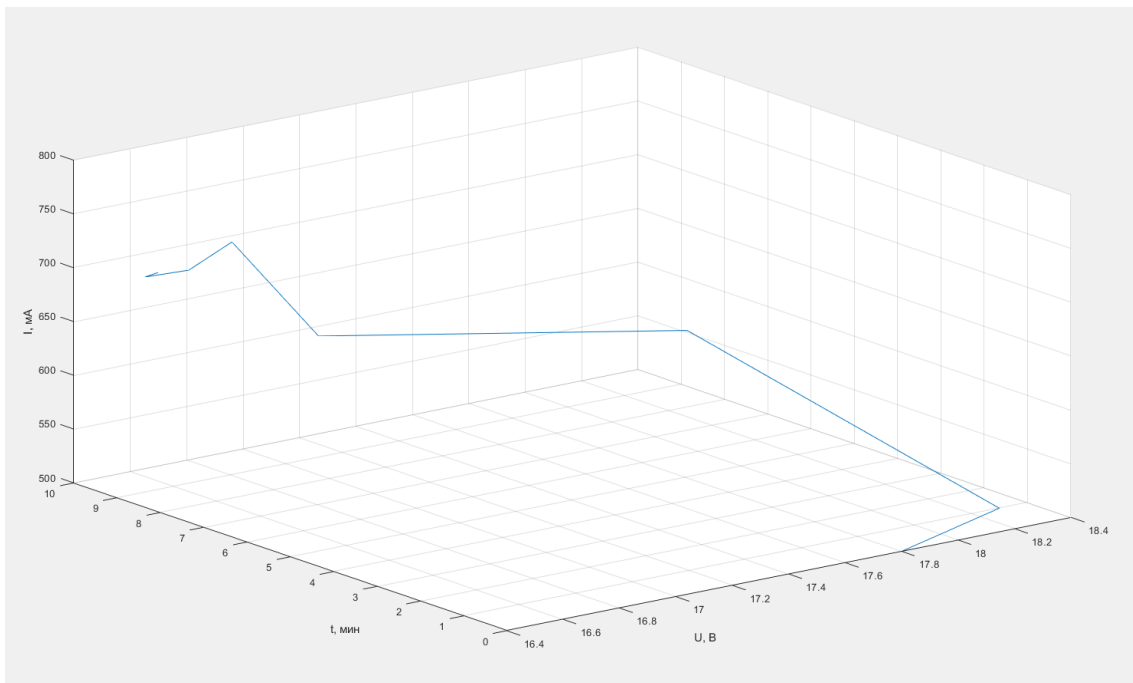


*Рисунок 7 - Зависимость тока и напряжения от времени воздействия при эксперименте загрязнённой песчано-водяной пульпы*



*Рисунок 8 - Электролиз загрязнённой песчано-водяной пульпы с добавлением пищевой соды (гидрокарбонат натрия)*

Проведем электролиз загрязнённой песчано-водяной пульпы с добавлением пищевой соды (гидрокарбонат натрия) (рис.8, 9) 20 г на 690 грамм пульпы. Расстояние между электродами 10 см.



*Рисунок 9 - Зависимость тока и напряжения от времени воздействия при эксперименте загрязнённой песчано-водяной пульпы между электродами 10 см*

Визуально наблюдалось просветление слоя воды между песчаным осадком и слоем лёгкой компоненты СНП и пеной, поднятой флотацией. Песчаный осадок также обретал более светлый оттенок по сравнению с отстоем без электролиза или после локальной обработки электролизом пульпы без добавления электролита.

В результате работы индукционного электролизера для очистки воды рекомендуется использовать алюминиевые пластины и для ускорения химического процесса установить максимальное напряжение.

### Список литературы

1. Патент 215527 Российская Федерация, МПК G21H 1/02 Вихревой (индукционный) электролизёр [Текст] / заявитель и патентообладатель Стельмахович Е.М., Беляков В.Е., Крюков В.В., 2022127233; заявл. от 20.10.2022; опубл. 26.12.2022.

2. Беляков, В.Е. Электрохимический способ очистки воды в промышленных масштабах / Е.М. Стельмахович, В.Е. Беляков, С.Ю. Аксенов // Материалы международной научно-практической конференции «Памятные даты –военской славы России» Омск, ОмГТУ, 2023. – С.383-389.

3. Беляков, В.Е. Вихревой электролизёр / Е.М. Стельмахович, В.Е. Беляков, А.Е. Стельмахович // Сборник трудов VI Межведомственной научно – практической конференции «Транспортные средства специального назначения: разработка, производство и модернизация». – Омск, ОАБИИ, 2022. С. 244-251.

## ЛИТЕРАТУРНЫЕ ВЗГЛЯДЫ МИХАИЛА МЕНЬШИКОВА

*Воронина Юлия Игоревна*

*Курсант взвода ВП-21, Якутского института водного транспорта ФГБОУ ВО СГУВТ (филиал)*

*Сметанина Ольга Егоровна*

*преподаватель СПО Якутского института водного транспорта ФГБОУ ВО СГУВТ (филиал), магистрант СВФУ ИЗФИР smet-olga@mail.ru*

## LITERARY VIEWS OF MIKHAIL MENSHIKOV

*Voronina Yulia Igorevna*

*Cadet of platoon VP-21, Yakutsk Institute of Water Transport FSBEI HE SSUWT (branch)*

*Smetanina Olga Egorovna*

*teacher of secondary vocational education at the Yakutsk Institute of Water Transport (branch) FSBEI HE SSUWT, master's student NEFU*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются литературные работы известного мыслителя, публициста и отставного офицера М. О. Меньшикова, который связывал развитие литературного процесса с историей общественной мысли и политикой. Меньшиков видел в развитии литературы нравственной, просветительской функции, тесном слиянии ее с просвещенным обществом, его живая философия направлена на возрождение «исторической силы нации».

**Annotation.** This article discusses the literary work of the famous thinker, publicist, and retired officer M. O. Menshikov, who connected the development of the

literary process with the history of public thought and politics. Menshikov saw the development of literature a moral, educational function, close fusion of it with enlightened society, his living philosophy is aimed at the revival of «historical power of the nation».

**Ключевые слова:** литература, публицистика, просветительство, история, нация.

**Key words:** literature, journalism, enlightenment, history, nation.

В суете нынешней сверхдинамичной жизни мы все реже обращаемся к мыслям наших предков. В том числе тех, кто жил и творил еще совсем недавно.

Одним из таких мыслителей нашего недавнего прошлого является Михаил Осипович Меньшиков. Отставной флотский офицер. В конце XIX — начале XX вв. был очень известным журналистом, публицистом и общественным деятелем, сотрудником популярных газет «Неделя», «Новое Время» и ряда других изданий. Издатель-редактор и основной автор журнала «Письма к ближним», который вел до конца жизни. Расстрелян большевиками.

Михаил Меньшиков, при всей универсальности, прежде всего, мыслитель политический. Его живая философия направлена на возрождение «исторической силы нации». Известная цитата Михаила Меньшикова, которая стала великой и бессмертной для народа: «Нация – это когда люди чувствуют себя обладателями страны, ее хозяевами. Но сознавать себя хозяевами могут только граждане – люди, обеспеченные в свободе мнения и в праве некоторого закономерного участия в делах страны. Если нет этих основных условий гражданственности, нет и национальности» лишь подтверждает его убеждения. Его взгляд содержит своеобразное учение о государственности, поражает мужеством, ясностью и пророчеством. Потому пугающе узнаваем «русский мир» в статьях-поэмах Меньшикова - безусловно, и нашего современника. По-прежнему «его перо прожигает бумагу, а печатные строки прожигают сердца».

В своих работах Михаил Осипович центральное значение уделял пробуждению и формированию национального самосознания русского народа, излагая мировоззренческие основы русского национализма, стремясь донести свои

идеи до максимально большего числа людей. "Наиболее обещающим движением русской жизни является теперь национальное.

«...Национализм есть полное развитие личности и стойкое бережение всех особенностей, отличающих данный вид от смежных ему, это не только полнота самосознания, но полнота особенного - творческого самосознания, а не подражательного. Национализм всегда чувствуется как высшее удовлетворение, как "любовь к Отечеству и народная гордость". ...»- писал Михаил Осипович в статье "Русское пробуждение" (1910).

Национализм Меншикова был лишён агрессии, он не призывал к насилию над другими народами - сам он характеризовал свои взгляды как национализм "честного разграничения", ибо, согласно его мнению, только это и является залогом бесконфликтного существования народов.

По сути, Меншиков заложил фундамент русского национализма, указав идеологические векторы и предостерегая от опасностей на пути к национальному возрождению.

Творчество писателя и публициста Меншикова ныне почти забыто. В своих работах Меншиков, в которых он выходил за пределы изучения особенностей стиля писателей, связывал развитие литературы с историей общественной мысли и политикой.

В 1892 г. Михаил Осипович целиком посвящает себя журналистике и литературной деятельности, все более укореняется в русском литературном сообществе, знакомясь с А. П. Чеховым, Н. С. Лесковым, Л. Н. Толстым, Н. Н. Страховым, Я. П. Полонским. Все перечисленные писатели благожелательно и с сочувствием отнеслись к начинающему литератору, отмечая его большой талант.

Работы М. О. Меншикова рубежа XIX–XX вв., показывающих специфику его литературно-критических взглядов. В течение 1890-х годов Меншиков публиковал на страницах «Книжек “Недели”» статьи по теории литературы и журналистики, статьи-этюды о творчестве русских и зарубежных писателей. Позднее статьи по теории литературы Михаил Осипович собрал в книгу «О писательстве» (1898), а статьи о творчестве отдельных писателей – в сборник

«Критические очерки» (1899–1902). В книге «О писательстве» Меньшиков размышлял о писательстве и чтении, назначении и пределах литературы, литературе будущего, роли литературной критики в литературном процессе и миссии журналистики; в «Критических очерках» он анализировал творчество отдельных писателей, подводя итоги не только литературы, но и всей европейской цивилизации XIX в. [1]

В литературно - критических статьях Меньшиков выходил за пределы рассмотрения собственно литературных вопросов, изучения особенностей стиля писателей, связывая развитие литературного процесса и особенности литературных произведений с историей общественной мысли и политикой. Поэтому размышления Меньшикова о литературе нельзя отделить от его мыслей об обществе, цивилизации, прогрессе, человеке, Боге.

В статье «Пределы литературы» (1893) Меньшиков продолжает исследование проблемы новых литературных форм, зависимости литературы от общих изменений национальной культуры. Меньшиков определил литературу как одно из главных искусств, даже больше, чем искусство: «В ряду других искусств художественная литература, бесспорно, самое могучее средство выражения культуры. Она до такой степени всеильна, что ее не хочется даже и называть искусством: она – нечто особое и высшее, нечто самостоятельное, вроде науки или философии». В этой статье Меньшиков высказал оригинальную идею: литература способна оказывать влияние и на науку. «В художественном слове одинаково приобретают полноту жизни обе правды, свойственные каждой вещи: то, что есть, и то, что должно быть, истина бытия и истина идеала» - утверждал Меньшиков.

По мнению Меньшикова, современная ему литературная школа – натурализм – самая «жизненная» из всех других школ, но в то же время и самая «загрязненная». Именно в натурализме художественность сведена до репортажа. Михаил Осипович был убежден, что именно литература должна возрождать идеалы в обществе, а современный ему натурализм и другие течения не могли претендовать на эту роль. Требовательно подходя к литературе, Меньшиков критически оценивал достижения русской литературы XIX в., полагая, что как

великие русские писатели-«консерваторы» не смогли оказать достаточного благотворного влияния на общество. Меньшиков обвинял в этом литературу: «Да, виновна. Она виновна, как разум, который не только должен все предвидеть и от всякой опасности предостеречь, но и обязан быть достаточно сильным, чтобы заставить волю повиноваться себе. Литература виновна в недостижении своих хороших целей уже тем, что их не достигла».

Будущее литературы Меньшиков видел в развитии ее нравственной, просветительной функции, тесном слиянии ее с просвещенным обществом. Таким образом, Меньшиков ставил знак равенства между литературой и просвещением общества. «Если когда-нибудь сбудется мечта пророков, если настанет вечный мир и “народы, распри позабыв, в великую семью соединятся”, то в этом идеальном будущем литература соберет в себе всю нравственную власть общества. Она будет школою общества, судом его, законодательством. Охватив собою “общество мыслящих”, беспрерывно растущее, она явится как бы духовною государственностью, не менее повелительно, чем, например, современная государственность на Западе, где власть уже принадлежит общественному мнению» - писал Меньшиков.

С идеями публициста согласиться или не согласиться дело каждого. Но в целом, звавший свой народ к деятельному благочестию и благородной свободе, Михаил Осипович Меньшиков заслуживает большого уважения.

### **Список литературы**

1. Трофимова Валерия Борисовна Литературно-критические взгляды М. О. Меньшикова // Литературоведческий журнал. 2013. №32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/literaturno-kriticheskie-vzglyady-m-o-menshikova> (дата обращения: 10.01.2024).

### **ДЕФИЦИТЫ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ**

*Ершов Игорь Юрьевич*  
Старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин

## **DEFICITS OF SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION**

***Ershov Igor Yurievich***

*Senior Lecturer at the Department of Humanities*

*Omsk Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational*

*Institution of the Russian*

*Federation, Omsk*

*E-mail: [igorershov10@mail.ru](mailto:igorershov10@mail.ru)*

**Аннотация.** Автор описывает проблему дефицитов духовно-нравственного воспитания во всех сферах жизни человека. Уделяет особое внимание важности духовно-нравственного воспитания и необходимости решения проблемы.

**Annotation.** The author describes the problem of deficits of spiritual and moral education in all spheres of human life. Pays special attention to the importance of spiritual and moral education and the need to solve the problem.

**Ключевые слова:** духовно-нравственное воспитание, дефициты духовно-нравственного воспитания.

**Keywords:** spiritual and moral education, deficits of spiritual and moral education.

Дефициты духовно-нравственного воспитания являются одной из главных проблем в современном обществе. В условиях быстрого технического прогресса, экономической нестабильности и продолжительного кризиса ценностей, мы часто забываем о важности развития духовной и моральной стороны личности.

В современной жизни все больше внимания уделяется материальным ценностям, успеху, обладанию вещами. Из-за этого страдает духовность и нравственность. Материализм заглушает внутренний голос разума и губит осознание духовных и моральных ценностей.

Дефицит духовно-нравственного воспитания проявляется в разных сферах жизни. Он заметен в семье, где родители мало времени проводят с детьми и не уделяют должного внимания их духовному становлению. Дети воспитываются без базовых нравственных принципов, без понимания добра, зла и



компромиссов. Они не развивают способность к эмпатии и состраданию, что в дальнейшем может отразиться на отношениях с другими людьми [1].

Проблемы духовно-нравственного воспитания также присутствуют в образовательной сфере. Современная школа, ориентированная на получение знаний и профессиональных навыков, оставляет мало места для развития духовности и морали. Дети не знакомятся с культурным наследием, историей и традициями своего народа. Они не получают возможности для духовного роста и развития нравственных принципов.

Дефицит духовно-нравственного воспитания также присущ сфере медиа и развлечений. Все больше агрессивной и неморальной информации попадает в дома через телевидение, интернет и социальные сети. Недостаток качественных, нравственно-ориентированных программ и фильмов оказывает отрицательное влияние на сознание и нравственное воспитание.

Однако, несмотря на все эти дефициты, есть надежда на изменение ситуации. Возможным решением проблемы является более активное участие родителей и образовательных учреждений в воспитании детей. Необходимо создать условия для приобщения к искусству, литературе, музыке и другим духовным ценностям.

Важным компонентом борьбы с дефицитами духовно-нравственного воспитания является образование. Программа должна включать дисциплины, кружки, посвященные этике, морали и духовному развитию. Ответственность по формированию личности должна быть распределена между семьей, образовательным учреждением и обществом.

Также важную роль играют сами средства массовой информации. Они должны иметь строгий контроль над тем, что предлагают зрителям и интернет-пользователям. Пропаганда нравственности и духовных ценностей должна стать одной из приоритетных задач медиаиндустрии.

В заключение, дефициты духовно-нравственного воспитания являются серьезной проблемой, которую необходимо решать осознанно и совместными усилиями. Только совершенствуя себя как личность, осознавая и развивая свою

духовность и моральные принципы, мы сможем создать гармоничное общество, основанное на ценностях и добре [2].

### Список литературы

1. Маврин С.А., Черникова Т.А., К вопросу о месте и роли молодежных студенческих организаций в процессе воспитания // Омск. – Научный журнал. Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2012. - № 1 (9). – С. 53-57.

2. Черникова Т.А., Духовно-нравственные аспекты формирования ценности здорового образа жизни у студенческой молодежи // Культура, наука, образование в духовно-нравственном воспитании: Материалы первой науч.-практич. конференции. – Омск: ОмГУ, 2011. – С. 186-188.

### ТЕАТРАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

*Ершов Игорь Юрьевич*

*Старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

*РФ, г. Омск*

*E-mail: igorershov10@mail.ru*

### THEATRICAL ACTIVITY AS A MEANS OF SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION OF STUDENTS

*Ershov Igor Yurievich*

*Senior Lecturer at the Department of Humanities*

*Omsk Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational  
Institution of the Russian*

*Federation, Omsk*

*E-mail: [igorershov10@mail.ru](mailto:igorershov10@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье автор описывает актуальность духовно-нравственного воспитания современной молодежи, особенности и роль театральной деятельности в реализации подобного процесса.

**Annotation.** In the article, the author describes the relevance of the spiritual and moral education of modern youth, the features and role of theatrical activity in the implementation of such a process.

**Ключевые слова:** духовно-нравственное воспитание, театральная педагогика, театральная деятельность, студенческая молодежь.

**Keywords:** spiritual and moral education, theatrical pedagogy, theatrical activity, student youth.

Современная социокультурная ситуация все еще несет в себе черты глубокого кризиса конца XX – начала XXI века, особенно заметного в духовной сфере. Культурные ценности, вера, нравственные образцы и эталоны поведения нельзя восстановить указами и приказами, для этого требуются десятилетия кропотливой воспитательной работы всего общества, тем более что в нем нарушена преемственность в передаче духовных ценностей и нравственных норм из поколения в поколение. Как педагогическая проблема, духовно-нравственное воспитание связано с поиском форм жизнедеятельности подрастающего поколения, точно отвечающих природе духовности и нравственности, позволяющих использовать богатые возможности отечественной духовной культуры. Решить данную проблему не возможно с помощью информационного и проектно-ситуационного подхода к организации воспитания в современном вузе. Различного рода флеш-мобы по своему уровню «не дотягивают» до ситуаций, в которых личность получает возможность духовного переживания и нравственного выбора.

Духовность и нравственность как составляющие сознания человека в конечном счете не могут быть ничем иным, как отражением реального процесса жизнедеятельности людей. Реалии информационного и глобализированного общества определяют специфику социальных ситуаций развития личности как до поступления в вуз, так и в процессе учебы. Виртуальный социальный опыт, обедненные коммуникации, частичная анонимность и многое другое не позволяют растущей личности в полной мере переживать предписанные моральные нормы, которые только в эмоциональном переживании и осмыслении способны стать нравственностью.

Природу духовности составляют чувства и эмоции, в этом смысле высоким потенциалом в духовно-нравственном воспитании обладает

художественный образ, в который вложен труд и талант не администраторов от воспитания, а выдающихся и гениальных российских авторов.

Фактором, образующим актуальность проблемы становится сам человек, представитель поколения Z, обладающий поколенческими мировоззренческими характеристиками, противоположными духовности и нравственности. К их числу следует отнести прагматизм, гедонизм, консьюмеризм, индивидуализм, критичное неприятие нравственных норм в их ограничении свободы и пр. При этом растущая личность сама переживает дефицит духовности. В этой ситуации духовно-нравственное воспитание часто становится перевоспитанием, требует особой интенсивности и эффективной деятельности.

Различные формы театральной деятельности студентов позволяют строить духовно-нравственное воспитание студентов вузов и учреждений профессионального образования на основе:

- накопления эмотивного опыта переживания, сопереживания другим людям, народам, Отечеству;
- присвоения смыслов и образцов духовности и нравственности в моделируемых сложных и простых жизненных ситуациях;
- общения и ценностно-смыслового обмена с равным, со старшим;
- погружения в российскую культуру, традиционно богатую духом и основанную на нравственных ценностях;
- творчества и самовыражения студента. В театральной деятельности могут проектироваться и реализовываться педагогические замыслы, ориентированные как на группы студентов, так и индивидуально.

### **Список литературы**

1. Беляева, В.А., Кухтин, А.А. Духовно-нравственное воспитание личности в школе и вузе: монография / В.А. Беляева, А.А. Кухтин. – Рязань: Рязанский гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2007. – 138 с.

2. Черникова Т.А., Теоретические основы социально-педагогического программирования // Сборник научных трудов: вып. 8. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2010. – С. 273-279.

## АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*Ершова Тамара Александровна*  
канд.пед.наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
РФ, г. Омск  
E-mail: [chernikova@mail.ru](mailto:chernikova@mail.ru)

## ADAPTATION OF FIRST-YEAR STUDENTS AT A TECHNICAL UNIVERSITY

*Ershova Tamara Alexandrovna*  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Humanities  
Omsk Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational  
Institution of the Russian  
Federation, Omsk  
E-mail: [chernikova@mail.ru](mailto:chernikova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье автор описывает понятие адаптация, процессы ее прохождения. Представляет часть исследования проведенного со студентами первого курса.

**Annotation.** In the article, the author describes the concept of adaptation, the processes of its passage. It represents a part of the research conducted with first-year students.

**Ключевые слова:** адаптация, цель, задачи, студент первого курса, исследование.

**Keywords:** adaptation, goal, objectives, first-year student, research.

Под адаптацией мы понимаем процесс приспособления человека к социально-психологическим требованиям среды без ощущения внутреннего дискомфорта и без конфликта со средой (Г.И. Постовалова).

В процессе адаптации обучающиеся испытывают следующие основные трудности:

- отрицательные переживания, связанные с уходом бывших учеников из школьного коллектива с его взаимной помощью и моральной поддержкой;

- неопределённость мотивации выбора профессии, недостаточная психологическая подготовка к ней;

- неумение осуществлять психологическое саморегулирование поведения и деятельности, усугубляемое отсутствием привычки к повседневному контролю педагогов;

- поиск оптимального режима труда и отдыха в новых условиях;

- налаживание быта и самообслуживания, особенно при переходе из домашних условий в общежитие;

- отсутствие навыков самостоятельной работы, неумение конспектировать, работать с первоисточниками, словарями, справочниками и др.

Нами было проведено исследование со студентами технического вуза, *целью* которого стало выявление уровня адаптированности студентов к учебной группе и учебной деятельности [1, с 274].

*Задачами* подобного исследования выступили:

1. Создание благоприятного микроклимата для обучающихся первого курса;

2. Помощь студентам в процессе социализации;

3. Сохранение контингента студентов первого курса.

Нами была использована методика Соловьева В.Н., которая представляет собой набор из 16 суждений, по отношению к которым обучающиеся выражали степень своего согласия.

В исследовании приняли участие 60 студентов первого курса из которых 23 человека девушки, 37 человек юноши.

Низкие показатели по **шкале адаптированности к учебной группе** свидетельствуют об испытываемых студентами трудностях в общении с однокурсниками. Студент держится в стороне, проявляет сдержанность в отношениях. Ему трудно найти общий язык с однокурсниками, он не разделяет принятые в группе нормы и правила, не встречает понимания и принятия своих взглядов со стороны однокурсников, не может обратиться к ним за помощью.

Низкие показатели по шкале **адаптированности к учебной деятельности** говорят о том, что студент с трудом осваивает учебные предметы и выполняет учебные задания; ему трудно выступать на занятиях, выражать свои мысли. При необходимости он не может задать вопрос преподавателю. По многим изучаемым предметам он нуждается в дополнительных консультациях, не может проявить свою индивидуальность и способности на учебных занятиях.

Исследование показало, что 14 (23,4%) человек находятся в группе риска. Это почти четверть студентов. Однако подобная цифра является нормой для студентов, пришедших в вуз. За последние три месяца за помощью в социально-психологическую службу обратились 12 (20%) студентов первого курса (речь идет именно о количестве человек, а не о количестве обращений), из которых 4 человека нами были выявлены ранее как испытывающие трудности в адаптации. Всем студентам была оказана консультативная помощь.

В дальнейшем ребята примут участия в разработанной нами программе «Успешная адаптация», которая представляет собой набор групповых тренингов направленных на оказание помощи студентам в процессе социализации [1, с 117].

### **Список литературы**

1. Черникова Т.А. Теоретические основы социально-педагогического программирования // Сборник научных трудов: вып. 8. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2010. – С. 273-279.
2. Ершов И.Ю. Психолого-педагогическое сопровождение студентов первого курса // Актуальные проблемы современного инженерного образования: материалы IX-й Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 10 ноября 2023 г.) / под общ. ред. П.Е. Кобзаря. – Омск: ОАБИИ, 2023. – С. 116-118.

## **РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Ершова Тамара Александровна*  
канд.пед.наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин  
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
РФ, г. Омск  
E-mail: [chernikova@mail.ru](mailto:chernikova@mail.ru)

## **THE ROLE OF STUDENT PUBLIC ASSOCIATIONS IN SOCIAL AND PEDAGOGICAL ACTIVITIES**

*Ershova Tamara Alexandrovna*  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Humanities  
Omsk Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational  
Institution of the Russian  
Federation, Omsk  
E-mail: [chernikova@mail.ru](mailto:chernikova@mail.ru)

**Аннотация.** Автором рассмотрена социально-педагогическая превентивная деятельность и значение в ней студенческих общественных объединений.

**Annotation.** The author considers the socio-pedagogical preventive activity and the importance of student public associations in it.

**Ключевые слова:** студенческое объединение, социальный педагог, превентивная деятельность.

**Keywords:** student association, social pedagogue, preventive activity.

Эффективная организация превентивной деятельности, которая выступает воспитательным ресурсом образовательного учреждения, позволяет решить такие сложные вопросы, как формирование прочных основ нравственного и здорового образа жизни, формирование отрицательного отношения к психоактивным веществам и осознание масштабов их вреда для здоровья человека, формирование здоровьесберегающего поведения, мотивирование на активную, социально значимую деятельность и многое другое. Анализ современной педагогической теории и практики позволил раскрыть сущность превентивной деятельности, основой которой выступает концепция, направленная на убеждение молодежи отказаться от самой идеи употребления психоактивных веществ, на создание системы мер и условий, нейтрализующих факторы риска, подталкивающие к их принятию [1].



Работа осуществляется в двух направлениях – со средой и с самой личностью и реализуется посредством интерактивных мероприятий. При организации превентивной деятельности возможно использование различных форм взаимодействия организаторов и студенческой молодежи, причем молодежь должна выступать в роли ее активного участника. Более высокий уровень организации превентивной деятельности ориентирует студентов на широкое взаимодействие не только с руководителями, но и друг с другом, на постепенный переход к доминированию инициативы и самостоятельности студентов в процессе превентивной деятельности. Такие отношения представляются как субъект–субъектные.

Большое значение имеет использование ресурса студенческих общественных объединений образовательных учреждений для организации совместной превентивной деятельности. Воспитательная значимость студенческого объединения заключается в том, что участие в нем способствует осознанию молодыми людьми, с одной стороны, себя, своих возможностей, своей тождественности или различия с другими людьми; с другой стороны, – формированию ценностного отношения к социально ориентированной деятельности, социальному творчеству.

Опытно-экспериментальная работа по реализации совместной деятельности социально-педагогической службы и студенческих общественных объединений по предупреждению проявления негативных факторов в студенческой среде была осуществлена на базе двух технических образовательных учреждений. Логика эксперимента заключалась в выявлении подверженных употреблению психоактивных веществ студентов и дальнейшем осуществлении превентивной деятельности совместно с социально-педагогической службой и студенческими общественными объединениями.

Использование мотивационного, содержательного, деятельностного критериев и соответствующих им показателей позволило оценить уровень здоровья сберегающего поведения студентов.

В ходе реализации разработанной модели превентивной деятельности студенческого общественного объединения в реальном воспитательном процессе было достигнуто снижение подверженности студентов базовых образовательных учреждений влиянию вредных веществ посредством увеличения числа молодых людей с достаточным уровнем здоровьесберегающего поведения. Анализ полученных результатов показал, что организация превентивной деятельности совместно со студенческими общественными объединениями выступает основным фактором повышения эффективности воспитательной работы [2].

### Список литературы

1. Попов, В.А. Социально-педагогическая профилактика зависимости от психоактивных веществ детей и подростков. – М., 2013.
2. Черникова Т.А. Теоретические основы превентивной антинаркотической деятельности молодежных общественных организаций // Современные проблемы развития образования и воспитания молодежи: Материалы первой международной науч.-практич. конференции. – Москва: Перо, 2012. – С. 190-195.

### ПАМЯТНИК ЗАТОПЛЕННЫМ КОРАБЛЯМ – СИМВОЛ СЛАВЫ МОРСКОЙ ИСТОРИИ И ПАМЯТИ О ПОДВИГАХ МОРЯКОВ

*Иваницкая Екатерина Светославовна,  
ст. преподаватель ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
г. Якутск, РС (Якутия)*

*Иванова Анастасия Альбертовна,  
студентка ЯИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
г. Якутск, РС (Якутия)*

### MONUMENT TO THE SUNKEN SHIPS – A SYMBOL OF GLORY OF MARINE HISTORY AND MEMORY OF THE CHARACTERISTICS OF SAILORS

*Ivanitskaya Ekaterina Svetoslavovna,  
senior lecturer of the Yakut Institute  
of Water Transport (branch) of the FGBOU VO*

*"SGUVT", Yakutsk  
E-mail: ivcat1965@mail.ru  
Ivanova Anastasia Albertovna,  
student YIWT (branch) FSBEI HE "SSUWT"  
Yakutsk, RS (Yakutia)*

**Аннотация.** Севастополь известен большим количеством достопримечательностей, но символом города по праву является Памятник Затопленным кораблям.

Целью исследования является та значимость, которую играют памятники, в пробуждении интереса к общественным явлениям и воспитании молодого поколения.

В процессе исследования будут решены следующие задачи: ознакомить с героическими страницами истории Крыма и города-героя Севастополя, которые способствуют формированию положительной нравственной оценки подвига во имя Родины; стремление узнать историю своей страны; воспитывать уважение к людям старшего поколения.

**Annotation.** Sevastopol is known for a large number of attractions, but the symbol of the city is rightfully the Monument to the Sunken Ships.

The purpose of the study is the importance that monuments play in awakening interest in social phenomena and educating the younger generation.

In the process of research, the following tasks will be solved: to introduce the heroic pages of the history of Crimea and the hero city of Sevastopol, which contribute to the formation of a positive moral assessment of the feat in the name of the Motherland; the desire to learn the history of your country; develop respect for older people.

**Ключевые слова:** памятник, барельеф, царский режим, корабли, архитекторы, морской якорь, моряки, символ города.

**Key words:** monument, bas-relief, tsarist regime, ships, architects, sea anchor, sailors, symbol of the city.

В 23 метрах от берега на гранитной скале возвышается белоснежная колонна, на вершине которой – двуглавый орел с головой, увенчанной короной Российской империи. На груди орла – бронзовый щит с изображением святого Георгия Победоносца. В клюве орла – венок, в верхней части которого прикован висящий на цепи морской якорь. Одна половина венка, сплетенная из лавровых листьев, символизирует победу, славу и триумф. Вторая половина – из дубовых листьев с желудями олицетворяет стойкость, зрелость и уверенность в своих силах.

Памятник состоит из двух частей: подводной и надводной. Основание имеет квадратную форму и состоит из каменных блоков. Над водой располагается каменный утес в три метра высотой. Со стороны набережной верхнюю часть пьедестала украшает бронзовый барельеф с изображениями кораблей, идущих на дно, и автографами авторов проекта. Автор проекта — скульптор А. Г. Адамсон, с ним работали архитектор В. А. Фельдман и военный инженер Ф. О. Энберг. Интересно, что имя автора монумента было утеряно и обнаружено лишь в 1949 году.

Под барельефом на гранитных плитах высечены слова: «В память кораблей, затопленных в 1854 и 1855 годах для заграждения входа на рейд». Напротив – два якоря с тех кораблей. В основании триумфальной колонны на утесе размещена надпись о событии, в память о котором возведен монумент. На этом постаменте также изображен барельеф со сценой затопления кораблей — его видно со стороны набережной. 7-метровая колонна завершается постаментом с двуглавым царским орлом. Частью памятника является также мемориальная стена на набережной с двумя якорями от затопленных кораблей.

Со свержением царского режима большевики стали избавляться и от символов царской власти, но двуглавый орел на памятнике Затопленным кораблем не тронули - он даже появился на советском гербе Севастополя в 1969 году.

Звучали предложения убрать корону с орла и заменить ее на звезду, но этого так и не произошло. Единственное, что изменилось – после революции был сбит крест на короне орла. Восстановили его только во время реставрации в 2003 году.

Монумент решено было воздвигнуть на гранитном утесе. Рельеф Черного моря сложный: он изобилует отмелями, которые на флотском языке именуется «банками». Именно на такой отмели, выложенной из гранитных валунов в хаотичном порядке, и стоит Памятник Затопленным кораблям. Под водой конструкция держится на каменных блоках в форме квадрата.

Постамент развернут «лицом к морю», рассмотреть его можно лишь со стороны акватории, но не с берега. В этом смысл памятника: он обращен не к туристам, а в море – к месту, с которого началась героическая оборона города.

В 1854 году началась война между Российской империей и коалицией в составе Британии, Франции, Османской империи и Италии. Острая борьба велась в Крыму. Великобритания, считавшая русский флот на Черном море угрозой для Европы, стремилась вытеснить Россию с черноморского побережья и захватить ее главную базу – Севастополь.

Руководство опасалось, что отбить атаку при прорыве через рейд будет сложно, практически невозможно. Именно поэтому было принято решение затопить часть парусных судов на входном фарватере. Это сделало бы недоступной для врага Северную бухту.

В результате такого решения 11 сентября 1854 года было затоплено несколько устаревших списанных кораблей и фрегатов:

- «Сизополь»;
- «Флора»;
- «Уриил»;
- «Три Святителя»;
- «Силистрия»;
- «Селафаил»;
- «Варна».

Они ушли под воду между Константиновской и Александровской батареями. Позже вследствие осенне-зимних штормов эти искусственно созданные преграды были частично разрушены. Поэтому в начале зимы дополнительно затопили корвет «Пилад» и корабль «Гавриил». В итоге было затоплено 10 суден на первой линии заграждения. Приказ затопить корабли был отдан князем Александром Меншиковым (по некоторым данным вице-адмиралом П.С. Нахимовым).

Перед тем, как топить парусники, с них снимали все ценные орудия. Их отправляли на берег для усиления батарей и редутов, так что военная мощь кораблей еще сыграла свою роль при «[Первой обороне города](#)».

Некоторые из этих корабельных пушек сохранились до сегодняшнего дня. Они стоят, на Историческом бульваре, на месте бывшего «Четвертого бастиона».

В начале 1855 года англо-французские войска захватили последний форпост в обороне города – Малахов курган. Старые деревянные русские парусники времен Петра I не могли даже подойти к вражеским кораблям с железной броней и мощным дальнобойным вооружением. Севастопольские моряки, оставленные без поддержки армии, во главе с адмиралами Корниловым и Нахимовым готовились оборонять город собственными силами и не допустить противника на внутренний севастопольский рейд.

А уже в феврале 1855 затопили еще шесть кораблей на Северной стороне от Михайловского форта до Николаевской батареи. Таким образом, появилась вторая линия мачт, возвышающихся над линией воды. Это были корабли:

- «Двенадцать апостолов»;
- «Ростислав»;
- «Кагул»;
- «Месемврия»;
- «Мидия».

И в августе 1855 года был затоплен оставшийся Черноморский флот после того, как защитники перешли с Южной стороны на Северную.

Некоторые современники писали, что адмирал П.С. Нахимов плакал, как ребенок, когда топили судна. Но все было рассчитано, верно: несколько раз флотилия пыталась зайти в бухту, но каждый раз терпела поражение. С этого момента началась долгая изматывающая 349-ти дневная оборона Севастополя. Военные действия длились 11 месяцев, до тех пор, пока 8 марта 1856 года не был подписан Мирный договор.

Пятидесятилетний юбилей обороны города моряки праздновали в 1905 году и тогда же городские власти решили увековечить этот подвиг очень необычным памятником.

Памятник построен в то время, когда еще были живы свидетели и участники страшных боев по защите Севастополя, продолжавшихся 11 месяцев. В земле лежали осколки минувшей войны: пушки и ядра, штыки, стволы и клинки. Памятник призван напоминать о нестигаемом упорстве не только людей, но и кораблей.

Чудесным образом монумент, находящийся на достаточно открытом месте, практически не пострадал и в период Великой Отечественной войны. Хотя уже в первый день сражений, 22 июня 1941 года, поблизости взорвалась мина, которая была сброшена на город с самолета.

В архиве военно-исторического музея Черноморского флота хранятся два проекта памятника. Создателем одного является главный городской архитектор города А.М. Вейзен, инженер Ф.Н. Еранцев и Г.Н. Долин. А автором второго был военный инженер О.И. Энберг.

Первый вариант совсем не похож на тот, что установлен. Он представляет собой четырехгранный обелиск, установленный на суше, на небольшом месте, возвышающемся над морем. Первоначальная конструкция Энберга представляла собой мраморную квадратную колонну, появляющуюся прямо из моря и на вершине – орел с лавровым венком. Чуть позже Фельдман изменил квадратную колонну на круглую и установил ее на искусственную скалу.

Очень много раз Памятник погибшим кораблям в Севастополе переименовывался. За всю историю в различных литературных источниках встречается более десяти названий. В 30-40-е гг. он получил имя «Колонна памяти погибшим морякам», но оно не прижилось.

Этот мемориал овеян тайнами и слухами. Так, по мнению некоторых, настоящая длина колонны достигает 19 метров, поскольку она уходит под воду и даже под землю, являясь основанием всей конструкции.

Также ходит легенда, что в расправленных крыльях орла можно увидеть профиль П.С. Нахимова. Многие проверяли, фотографируя с разных ракурсов, но это оказалось мифом.

Другой исторический факт: 9 мая 1944 года недалеко от севастопольской набережной горел немецкий танкер «Продромос». Бушевавшее пламя не добралось до Памятника затопленным кораблям, и он снова уцелел.

Сегодня Памятник Затопленным кораблям является архитектурным символом города. Силуэт памятника используется в качестве эмблемы Севастополя.

### Список литературы

1. Памятники Севастополя, электронный ресурс <https://osevastopole.ru/pamyatniki/>
2. История подвига и увековечивание памяти, электронный ресурс <https://dzen.ru/a/YwMcoJWxTyBG6CBR>

### ЛИБЕРАЛ ИЗ СИБИРИ ВИКТОР ПЕПЕЛЯЕВ НА СЛУЖБЕ РОССИЙСКОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА А. В. КОЛЧАКА

*Калекин Владимир Вячеславович*  
канд. техн. наук, магистр истории,  
заместитель директора по учебной и научной работе,  
доцент, заведующий кафедрой СТД,  
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»  
РФ, г. Омск  
E-mail: oivt\_kalekin@mail.ru

### LIBERAL FROM SIBERIA VICTOR PEPELYAEV IN THE SERVICE OF THE RUSSIAN GOVERNMENT OF A. V. KOLCHAK

*Kalekin Vladimir*  
cand. tech. Sciences, Master of History,  
Deputy Director for Academic and Scientific Work,  
Associate Professor, Omsk Institute of Water Transport/  
Russian Federation, Omsk  
E-mail: oivt\_kalekin@mail.ru



**Аннотация.** В силу своего служебного положения (директор департамента милиции – товарищ министра внутренних дел – министр внутренних дел – председатель правительства), В.Н. Пепеляев, будучи юристом по образованию, имел к политике Правительства адмирала Колчака непосредственное отношение. Мы и сегодня мы мало знаем о гражданских деятелях антибольшевистских правительств тех лет.

**Annotation.** Due to his official position (director of the police department - comrade of the minister of internal affairs - minister of internal affairs - chairman of the government), V.N. Pepelyaev, being a lawyer by training, was directly related to the policies of the Government of Admiral Kolchak. Even today we know little about the civil leaders of the anti-Bolshevik governments of those years.

**Ключевые слова:** А.В. Колчак, Белое движение, Гражданская война, правительство.

**Key words:** A.V. Kolchak, White movement, Civil war, government.

Экстренно собравшийся утром 18 ноября Совет министров Временного Всероссийского правительства передал всю полноту власти адмиралу А. В. Колчаку, который накануне вернулся с фронта. В ходе заседания идея о передаче власти новой Директории и Совету министров была отвергнута.

Нашло поддержку предложение о сосредоточении всей полноты власти в одних руках. Из предложенных кандидатур А. В. Колчака, генералов В. Г. Болдырева и Д. Л. Хорвата подавляющее большинство голосов было отдано первому, который и стал Верховным правителем и Верховным главнокомандующим России<sup>1</sup>. Всероссийское правительство было распущено, а вместо него создано Российское правительство адмирала Колчака. Правительство адмирала Колчака - высший орган государственной власти, образованный в результате событий 18 ноября 1918 года в Омске.

Представим структуру<sup>2</sup> Правительства адмирала Колчака на рис. 1.

---

<sup>1</sup> Вульф, Д. Г. П. В. Вологодский и его дневник // Вологодский П. В. Во власти и изгнании: дневник премьер-министра антибольшевистских правительств и эмигранта в Китае (1918–1925 гг.). / Д. Г. Вульф, Н.С. Ларьков, С.М. Ляндрес. - Рязань: Частный издатель П. А. Трибунский, 2006. – 356 с.

<sup>2</sup> А.В. Колчак, 1874-1920: сборник документов: в двух томах. Т.2. А.В. Колчак: верховный правитель России, 1918-1920 / [Федеральное архивное агентство, Государственный архив Российской Федерации, Российский государственный архив Военно-Морского флота; ответственные составители: Е. В. Балущкина и др.; ответственный редактор: Ю.Г. Орлова] / - Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ», 2021.



*Рисунок 1 - Структура и схема взаимодействия постоянных и временных органов Правительства адмирала Колчака*

Остановим свое внимание на одном из организаторов переворота, бедующим важным членом Правительства адмирала Колчака, Викторе Николаевиче Пепеляеве - либерала из Сибири. У Виктора Николаевича было две сестры и пять братьев, двое из которых также оставили след в истории. Так Аркадий Пепеляев, в годы Первой мировой войны руководил санитарным поездом Юго-Западного фронта, и имел четыре ордена - два Святого Станислава и два - Святой Анны. После Гражданской войны Аркадий Николаевич продолжал практиковать как врач-отоларинголог. Слава о нем как о прекрасном враче была в Омске, шли к нему лечиться и ярые сторонники, и столь же ярые противники советской власти. Однако 23 января 1941 года он был арестован и умер 24 мая 1946 года в лагере города Мариинска. Известность получил и Анатолий Николаевич Пепеляев – далеко не рядовая фигура антибольшевистского сопротивления на востоке России. Он был произведён в генерал-майоры, и стал самым молодым генералом в Сибири - ему тогда было 27 лет. Анатолий Николаевич Пепеляев возглавил авантюрный поход

на Якутск, чтобы помочь повстанцам Якутской области в их борьбе против большевиков. «Уж большевики то точно не те, кто заботится о счастье народа!», — думал генерал.

Остановимся подробнее на судьбе Виктора Николаевича Пепеляева, родился он 27 декабря 1885 г. (8 января 1886 по новому стилю) в Нарыме в семье офицера. Нарым – город Томской губернии<sup>3</sup>.

В январе 1886 г. в Крестовоздвиженском соборе Нарыма состоялся обряд крещения младенца Виктора Пепеляева. Храм был построен в 1817–1827 гг. Родителями новорождённого были начальник Нарымской местной команды, штабс-капитан Николай Михайлович и его законная жена Клавдия Георгиевна Пепеляевы, оба – православные. Восприемниками стали казначей Нарымского местного казначейства, титулярный советник Григорий Львович Вырыпаев и жена канцелярского служителя Татьяна Ермилова Бессонова. Таинство совершил отец Иаков Ермаков<sup>4</sup>.

В 1903 г. В.Н. Пепеляев окончил гимназию. В аттестате были следующие оценки: поведение отличное; оценка «5» была по закону божьему и французскому языку; «4» по: русскому, латинскому, греческому языкам, церковной и славянской словесности, логике, математике, математической географии, физике, истории; «3» по географии и немецкому языку<sup>5</sup>.

Летом 1908 года В.Н. Пепеляев окончил курс наук в Императорском Томском университете. Он удостоился диплома 1-й степени. Начал свою служебную карьеру в качестве помощника присяжного поверенного при Томском окружном суде<sup>6</sup>.

Осенью 1909 г. Пепеляев с женой и трёхлетней дочкой переехал в Бийск и стал преподавателем уроков по истории и географии гимназии. Бийске В.Н. Пепеляев находился на службе в мужской гимназии с 1 июля 1909 г. 8 августа

<sup>3</sup> Дегальцева Е.А. Виктор Николаевич Пепеляев: общественно-просветительские аспекты биографии // Вопросы истории Сибири XX века: межвуз. сб. науч. тр. Новосибирск, 1999. С. 37.

<sup>4</sup> Звягин В. П., В.Н. Пепеляев: судьба либерала из Сибири в начале XX века: монография / С. П. Звягин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 342 с.

<sup>5</sup> Звягин В. П., В.Н. Пепеляев: судьба либерала из Сибири в начале XX века: монография / С. П. Звягин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 342 с.

<sup>6</sup> Там же.

1911 г. В этот период В.Н. Пепеляев примкнул к кадетской партии. Из гимназии В.Н. Пепеляев был уволен в связи с избранием депутатом Государственной думы: 15 ноября 1912 г. он получил депутатский мандат. Срок полномочий 4-й Государственной думы был определен с 15 ноября 1912 г. по 6 (19) октября 1917г. Как мы знаем, история распорядилась иначе

В Государственной думе В.Н. Пепеляев вошёл в состав сибирской парламентской группы и вскоре стал членом ЦК ПНС. Его депутатская деятельность была посвящена, главным образом, вопросам народного образования. В.Н. Пепеляев был членом думской комиссии по народному образованию<sup>7</sup>.

В ходе Февральской революции на Балтийском флоте, главным образом в Кронштадте и Гельсингфорсе (ныне Хельсинки), было зверски убито до двухсот офицеров. Есть мнение, что В. Н. Пепеляеву удалось освободить часть арестованных офицеров. Он настаивал на аресте и придании суду матросов, совершивших самосуд, требовал силовой ликвидации Кронштадтского совета<sup>8</sup>.

Как известно, в ходе вооружённого восстания в ночь на 26 октября 1917 г. в Петрограде, а затем и по всей России власть захватили большевики. В. Н. Пепеляев сразу не принял новую власть. Всю свою оставшуюся жизнь, а осталось ему жить чуть более двух лет, он посвятил активной борьбе с большевиками

25 мая 1918 г. в Сибири началось свержение советской власти. В конце мая 1918 г. в Москве состоялась нелегальная кадетская конференция. На ней обсуждались темы возрождения единой России, установления единоличной власти, соглашения с другими партиями и группами для борьбы с большевиками, помощь Добровольческой армии, верность союзникам, продолжение войны с Германией<sup>9</sup>.

Между тем, Виктор Николаевич развернул активную работу по выполнению поручения ЦК ПНС. «Национальный центр» командировал меня на

---

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Звягин В. П., В. Н. Пепеляев: судьба либерала из Сибири в начале XX века: монография / С. П. Звягин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 342 с.

<sup>9</sup> Протоколы заграничной группы конституционно-демократической партии. Т. 4. М.: РОССПЭН, 1996. С. 400–401, 526.

восток, – писал он позднее, – для работы в пользу единоличной диктатуры и для переговоров с адмиралом Колчаком в целях предотвращения соперничества имен Алексеева и Колчака. Со смертью Алексеева кандидатура адмирала стала бесспорной»<sup>10</sup>.

26 августа 1918 г. В.Н. Пепеляев приехал в Омск. Местная газета уведомила, что на него «возложено важное поручение от «политических центров России». В тот же день в 1 час дня он выступил с докладом на общем собрании членов ПНС<sup>11</sup>.

9 ноября 1918 г. был организован Восточный отдел ЦК партии кадетов в Омске под председательством В.Н. Пепеляева. Товарищами председателя были избраны В.А. Жердевки и прибывший из Самары А.К. Клефтов, секретарём – А.С. Соловейчик. Кроме того, в состав отдела вошли находившиеся на этой территории члены общероссийского кадетского ЦК и по одному представителю от каждого губернского комитета (на правах членов ЦК). Печатным органом Восточного отдела ЦК партии стала «Сибирская речь» под редакцией В.А. Жардецкого. В Омске 15–18 ноября 1918 г. состоялась 2-я конференция Восточного отдела ПНС. По докладу В.Н. Пепеляева конференция приняла историческую резолюцию: «Партия должна заявить, что она не только не страшится диктатуры, но при известных обстоятельствах считает ее необходимой... На Уфимском совещании государственные силы допустили ошибку, пойдя на компромисс с негосударственными и антигосударственными элементами (имелись в виду представители революционной демократии)... Партия находит, что власть должна освободить страну от тумана неосуществимых лозунгов»<sup>12</sup>.

Долгожданный переворот при политическом содействии В.Н. Пепеляева оказался бескровным. Он произошёл в воскресенье 18 ноября 1918 г. Большинство голосов, Верховным правителем был избран военный и морской министр вице-адмирал А.В. Колчак, произведенный в тот же день в чин

---

<sup>10</sup> Там же.

<sup>11</sup> Сибирская речь. 1918. 28 авг.

<sup>12</sup> Мельгунов, С. П. Трагедия адмирала Колчака: В 2 кн. – М.: Айрис-Пресс, 2004. – 584 с.

адмирала. Г.К. Гинс назвал В.Н. Пепеляева одним из наиболее видных участников переворота<sup>13</sup>. М. И. Смирнов утверждал, что во главе заговора по свержению Директории был В.Н. Пепеляев<sup>14</sup>.

Наиболее трезвомыслящие кадетские лидеры разделяли прагматичную позицию А.В. Колчака. Об этом писал в мемуарах управляющий министерством иностранных дел И.И. Сукин: «Колчак лично никогда не рассчитывал на иностранцев и относился холодно к понятию «союзники»»<sup>15</sup>.

Сразу после переворота В.Н. Пепеляев получил предложение занять весьма важный пост директора департамента милиции МВД, 1 декабря 1918 г. Верховный правитель России подписал указ<sup>16</sup>.

В.Н. Пепеляев предлагал улучшить личный состав милиции, объединить всю милицию государства в МВД. Милицию в губерниях передать в руки инспекторов милиции, наделив их правами помощника управляющего губернией. Он высказался за создание в МВД отряда особого назначения.

В этот период, В.Н. Пепеляев выходит из партии, как он сам пояснил «Чтобы быть вполне требовательным к починенным, чувствовать себя ничем не связанным и руководствоваться соображениями пользы государства в настоящее время вышел из состава партии народной свободы»<sup>17</sup>. Авторы сборника «Политические партии России: история и современность» считают, что В.Н. Пепеляев лишь формально вышел из партии<sup>18</sup>.

В кадровых вопросах Пепеляев отдавал предпочтение профессионализму. Такой подход в полной мере соответствовал кадетской концепции власти, ибо право властвовать кадеты признавали только за теми, кто «обладает всей полнотой научных знаний, политического опыта и нравственных качеств»<sup>19</sup>.

---

<sup>13</sup> Гинс Г. К., Сибирь, союзники и Колчак. Поворотный момент русской истории. 1918–1920 – М.: Айрис-пресс, 2013.

<sup>14</sup> Смирнов М.И. Адмирал А. В. Колчак. Краткий биографический очерк. Лондон: Издание Военно- морского союза, 1930. С. 50.

<sup>15</sup> Записки И.И. Сукина о правительстве Колчака // За спиной Колчака / сост. А.В. Квакин. М.: Аграф, 2007. С. 455

<sup>16</sup> А.В. Колчак, 1874-1920: сборник документов: в двух томах. Т.2. А.В. Колчак: верховный правитель России, 1918-1920 / [Федеральное архивное агентство, Государственный архив Российской Федерации, Российский государственный архив Военно-Морского флота; ответственные составители: Е. В. Бабушкина и др.; ответственный редактор: Ю.Г. Орлова] / - Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ», 2021.

<sup>17</sup> Сибирская речь. 1918. 29 дек.

<sup>18</sup> Политические партии России: история и современность / под ред. А.И. Зевелёва, Ю.П. Свириденко, В.В. Шелохаева. М.: РОССПЭН, 2000. С. 308-309.

<sup>19</sup> Никитин А.Н. Органы государственной власти «белой» России: борьба с должностными преступлениями. М., 1997. С. 40.

4 февраля 1919 г. состоялось назначение В.Н. Пепеляева товарищем министра внутренних дел. В дневнике он записал, что теперь в его ведении находятся: департамент общих дел, отдел воинской повинности, отдел печати и департамент полиции<sup>20</sup>.

6 мая Виктор Николаевич стал управляющим МВД, с июля 1919 г. он – министр внутренних дел<sup>21</sup>. 3 июня 1919 г. в газете «За Родину» можно было прочесть: «Лица, которым особенно дорого возрождение России, большое значение придают назначению на пост управляющего МВД В.Н. Пепеляева. Это большой патриот, искренне и горячо любящий Россию. В его лице деловая работа городского и земского самоуправлений встретят стойкого защитника. Но вместе с тем, он враг всякого «политиканства» в думах и земском самоуправлении»<sup>22</sup>.

15 мая 1919 г. на имя В.Н. Пепеляева поступило письмо Андрея, епископа Омского и Тарского. В нем была выжжена благодарность за личную встречу. В нем говорилось «о ясном лице русской христианской власти, демократической, но церковной»<sup>23</sup>. В.Н. Пепеляев на посту министра внутренних дел и члена Совета Верховного правителя содействовал организации военных добровольческих дружин Святого Креста.

22 ноября 1919 г. состоялся разговор по «прямому» проводу между Верховным правителем и В.Н. Пепеляевым. А.В. Колчак попросил своего собеседника занять пост председателя Совета министров, сохранив за собой и МВД. Указ Верховного правителя о новом назначении Виктора Николаевича Пепеляева был подписан 23 ноября 1919 г.<sup>24</sup>

В тот же день 22 ноября 1919 г. В.Н. Пепеляев в Иркутске разговаривал по «прямому» проводу с братом, генерал-лейтенантом А.Н. Пепеляевым,

---

<sup>20</sup> Дневник Пепеляева // Сибирь. 1990. № 1.

<sup>21</sup> Ларьков Н.С. Пепеляев Виктор Николаевич // Российский либерализм середины XIX – начала XX века: Энциклопедия / отв. ред. В.В. Шелохаев. М.: РОССПЭН, 2010. С. 711

<sup>22</sup> За Родину. 1919. 3 июня.

<sup>23</sup> Звягин В. П., В. Н. Пепеляев: судьба либерала из Сибири в начале XX века: монография / С. П. Звягин; Юргинским технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 342 с.

<sup>24</sup> А.В. Колчак, 1874-1920: сборник документов: в двух томах. Т.2. А.В. Колчак: верховный правитель России, 1918-1920 / [Федеральное архивное агентство, Государственный архив Российской Федерации, Российский государственный архив Военно-Морского флота; ответственные составители: Е. В. Балущкина и др.; ответственный редактор: Ю.Г. Орлова] / - Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ», 2021.

находившемся в Томске. Он сказал брату: «Верховный правитель управляет страной через министров, командование воюет. Необходимы проникновение в народ, примирение с оппозицией и объединение всех здоровых сил страны, отказ от системы исключительно военного управления страной, вступление на путь действительной законности и борьбы с произволом, всемерная поддержка добровольческого движения, расширение прав Государственного земского совещания с возможностью отказа от членов по назначению, сближение с чехами, сокращение ведомств»<sup>25</sup>. Но планам уже не суждено было сбыться.

В заключении хочу отметить, В.Н. Пепеляев, несомненно, при своем непосредственном участии привел к власти Верховного правителя России А.В. Колчака. Я думаю, он считал, что не может оставить его тогда, когда многие предали или оказались «в стороне». Ранним утром 7 февраля 1920 года на окраине Иркутска на берегу рек Ушаковки и Ангары при их слиянии раздался залп, Адмирал Александр Васильевич Колчак и председатель совета министров Правительства Колчака Виктор Николаевич Пепеляев упали замертво их тела, свезли к проруби, спустили в Ангару.

## **Список литературы**

### **Документы из Государственного архива**

#### **Российской Федерации (ГАРФ)**

1. Переговоры В.Н. и А.Н. Пепеляевых по прямому проводу 22 ноября 1919 г. // ГАРФ. Ф.Р. 195. Оп. 1. Д. 16. Л. 1.

#### **Сборники документов**

1. А.В. Колчак, 1874-1920: сборник документов: в двух томах. Т.1. А.В. Колчак: от кадета до флотоводца, 1874-1918 / [Федеральное архивное агентство, Государственный архив Российской Федерации, Российский государственный архив Военно-Морского флота; ответственные составители:

---

<sup>25</sup> Переговоры В.Н. и А.Н. Пепеляевых по прямому проводу 22 ноября 1919 г. // ГАРФ. Ф.Р. 195. Оп. 1. Д. 16. Л. 1.



Е. В. Балущкина и др.; ответственный редактор: Ю.Г. Орлова]/ - Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ», 2021. – 720 с.

2. А.В. Колчак, 1874-1920: сборник документов: в двух томах. Т.2. А.В. Колчак: верховный правитель России, 1918-1920 / [Федеральное архивное агентство, Государственный архив Российской Федерации, Российский государственный архив Военно-Морского флота; ответственные составители: Е. В. Балущкина и др.; ответственный редактор: Ю.Г. Орлова]/ - Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ», 2021. – 960 с.

3. Совет министров Российского правительства: журналы заседаний (18 ноября 1918 — 3 января 1920 г.). Сб. документов: В 2-х т. / Сост. и науч. ред. В.И. Шишкин. Новосибирск: Института истории СО РАН, 2016. Т. 1. - 748 с.; Т. 2. - 734 с.

4. Протоколы заграничной группы конституционно-демократической партии. Т. 4. М.: РОССПЭН, 1996. С. 400–401, 526.

#### **Дневники**

1. Вульф, Д. Г. П. В. Вологодский и его дневник // Вологодский П. В. Во власти и изгнании: дневник премьер-министра антибольшевистских правительств и эмигранта в Китае (1918–1925 гг.). / Д. Г. Вульф, Н.С. Ларьков, С.М. Ляндрес. - Рязань: Частный издатель П. А. Трибунский, 2006. – 356 с.

2. Дневник В. Н. Пепеляева // Окрест Колчака: документы и материалы / под ред. А. В. Квакина. М.: Изд-во Аграф Москва, 2007. – 512 с.

#### **Воспоминания участников событий**

1. Гинс, Г. К. Сибирь, союзники и Колчак. Поворотный момент русской истории. 1918–1920 – М.: Айрис-пресс, 2013. – 305 с.

2. Смирнов М.И. Адмирал А. В. Колчак. Краткий биографический очерк. Лондон: Издание Военно- морского союза, 1930. С. 50.

3. Записки И.И. Сукина о правительстве Колчака // За спиной Колчака / сост. А.В. Квакин. М.: Аграф, 2007. С. 455

#### **Периодическая печать**

1. Правительственный вестник (Омск). 1918 - 1919 гг.

2. За Родину (Семипалатинск). 1918.
3. Сибирская речь (Омск). 1919.

### Научные труды

1. Дегальцева Е.А. Виктор Николаевич Пепеляев: общественно-просветительские аспекты биографии // Вопросы истории Сибири XX века: межвуз. сб. науч. тр. Новосибирск, 1999. С. 37.
2. Звягин В. П., В. Н. Пепеляев: судьба либерала из Сибири в начале XX века: монография / С. П. Звягин; Юргинским технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 342 с.
3. Звягин, С. П. Кемеровское отделение ОмЮИ МВД РФ. Политический контроль в Омске при А. В. Колчаке // «280 лет Омску: история и современность». Тезисы докладов и сообщений научной конференции. - Омск, изд-во ОмГУ, 1996. - С. 97-99.
4. Калекин, В.В. Необходима ли реабилитация адмиралу А.В. Колчаку. Сборник трудов: Всероссийская научно-практическая конференция «Современные научные исследования: актуальные проблемы и тенденции», «Речной Форум 2019». Изд-во ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ», 2020. - С. 668-673.
5. Ларьков Н.С. Пепеляев Виктор Николаевич // Российский либерализм середины XIX – начала XX века: Энциклопедия / отв. ред. В.В. Шелохаев. М.: РОССПЭН, 2010. С. 711
6. Никитин А.Н. Органы государственной власти «белой» России: борьба с должностными преступлениями. М., 1997. С. 40.
7. Мельгунов, С. П. Трагедия адмирала Колчака: В 2 кн. – М.: Айрис-Пресс, 2004. – 584 с.
8. Цветков, В.Ж. Белое дело в России. Формирование и эволюция политических структур Белого движения в России. 1919–1922 гг. ч. 1. М.: Посев, 2013. – 396 с.

9. Цветков, В.Ж. Белое дело в России. Белое дело в России. Формирование и эволюция политических структур Белого движения в России. 1919–1922 гг. ч. 2. М.: Посев, 2016. – 640 с.

## МЕРЫ ПО УКРЕПЛЕНИЮ МЕХАНИЗМА ПУБЛИЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

*Климов Сергей Леонидович*  
научный сотрудник Центра русистологии,  
преподаватель кафедры международных отношений,  
Азербайджанский университет языков,  
Азербайджанская Республика, г. Баку  
Email: [seriydoc19@gmail.com](mailto:seriydoc19@gmail.com)

## MEASURES TO STRENGTHEN THE PUBLIC DIPLOMACY MECHANISM OF AZERBAIJAN

*Klimov Sergey*  
Researcher at the Center for Russian Studies,  
Lecturer at the Department of International Relations,  
Azerbaijan University of Languages,  
Republic of Azerbaijan, Baku  
Email: [seriydoc19@gmail.com](mailto:seriydoc19@gmail.com)

**Аннотация.** Актуальность темы определяется тем, что в настоящее время публичная дипломатия представляет собой действенный инструмент внешней политики государства. Целью данной статьи является представление мер по укреплению механизма публичной дипломатии Азербайджана. В статье рассматриваются рекомендации по совершенствованию публичной дипломатии в Азербайджане. Делая выводы о практической применимости исследования, можно предположить, что полученный материал поможет достичь большей эффективности и устойчивости публичной дипломатии.

**Annotation.** The relevance of the topic is determined by the fact that currently public diplomacy is an effective instrument of the state's foreign policy. The purpose of this article is to present measures to strengthen the public diplomacy mechanism of Azerbaijan. The article discusses recommendations for improving public diplomacy in Azerbaijan. Drawing conclusions about the practical applicability of the study, it can be assumed that the obtained material will help achieve greater efficiency and sustainability of public diplomacy.

**Ключевые слова:** Азербайджан; публичная дипломатия, внешняя политика, эффективность.

**Keywords:** Azerbaijan; public diplomacy, foreign policy, effectiveness.

Публичная дипломатия является одним из ключевых инструментов внешней политики государства, который позволяет формировать благоприятный образ страны в мировом сообществе и привлекать к ней внимание.

В современном мире публичная дипломатия определяется как связь традиционной внешнеполитической деятельности государства с деятельностью частного сектора с целью создания и продвижения положительного имиджа государства, его институтов, национальных интересов и культуры за рубежом [5].

Публичная дипломатия стала важной частью внешней политики многих государств в связи с рядом факторов: глобализации, развитие коммуникационных технологий и растущее участие общества в международных делах [1, с. 81].

Азербайджан активно развивает свою публичную дипломатию, осознавая ее важность в укреплении международной репутации и достижении национальных интересов.

Публичная дипломатия Азербайджана представлена различными культурными центрами, институтами, правительственными и неправительственными организациями, фондами, представительствами, агентствами по развитию гуманитарных и культурных связей, деятелями культуры и искусства, СМИ, бизнес-структурами, частными группами и отдельными лицами как участниками межкультурных коммуникаций.

В первую очередь перспективным представляется разработка стратегии публичной дипломатии Азербайджана, которая позволит стране эффективно и с целенаправленностью использовать различные инструменты для укрепления своей позиции на международной арене. Это позволит обеспечить единое видение и согласованную деятельность всех акторов. Функционирующая публичная дипломатия должна строиться на хорошо подготовленной стратегии презентации страны за рубежом [2, с. 73].

Разработка концепции публичной дипломатии должна начинаться с определения целей и задач, которые необходимо достичь. Затем следует разработать план мероприятий, определить ресурсы и партнеров, а также установить критерии оценки эффективности.

**Во-вторых, определить координационный центр публичной дипломатии.** Создание координационного центра публичной дипломатии позволит обеспечить эффективное взаимодействие различных государственных органов и организаций, занимающихся продвижением национальных интересов на международной арене. Центр будет отвечать за планирование и реализацию совместных проектов, обмен информацией и опытом, обеспечение единого подхода и стратегии, а также мониторинг результатов и оценку эффективности работы.

**В-третьих, скорректировать систему финансирования публичной дипломатии.** Система финансирования публичной дипломатии должна быть гибкой и адаптивной, чтобы учитывать изменения в международной обстановке и новые возможности для продвижения национальных интересов. Финансирование может осуществляться из различных источников, включая государственный бюджет, гранты международных организаций и частные пожертвования. Важно также учитывать эффективность использования средств и прозрачность финансовых операций.

В-четвертых, подготовка специалистов в области публичной дипломатии требует комплексного подхода, включающего как теоретическое, так и практическое обучение. Включение предмета "публичная дипломатия" в программу ВУЗов может быть первым шагом в этом направлении.

Предмет "публичная дипломатия" должен включать преподавание ключевых навыков, необходимых для работы в этой области. Это включает навыки коммуникации, межкультурного взаимопонимания, управления общественными связями, анализа медиа и других. Важно включать практические занятия и проекты, которые помогут студентам применять полученные знания на практике.

Важно организовывать программы международного опыта и обмена для студентов, позволяющие им познакомиться с практикой публичной дипломатии в других странах. Это может включать стажировки, обмены и образовательные программы за рубежом.

Разумеется, человек всегда был важнейшим звеном публичной дипломатии, но теперь он выступает не только как аудитория, но и как актер, играющий самостоятельную и порой весьма существенную роль в процессе информационного взаимодействия.

В-пятых, использование современных информационных технологий и социальных медиа может существенно повысить эффективность публичной дипломатии. Социальные сети и блогеры стали важными каналами для публичной дипломатии, обеспечивая прямую коммуникацию с аудиторией, эффективное распространение информации, контент-маркетинг и создание визуальных материалов. Важно использовать эти платформы в соответствии с целями и стратегией публичной дипломатии.

Социальные сети и блогеры предоставляют возможность для прямого взаимодействия с аудиторией. Они могут использовать различные платформы, чтобы распространять сообщения, идеи и информацию о своей стране, ее культуре, политике, экономике и других аспектах. Это означает не километровые посты, напоминающие официальные отчеты или сухие пресс-релизы, не дежурные постановочные фото, не многоминутные видеоролики, а умение использовать модные и понятные, прежде всего, молодежные форматы.

Например, в рамках территориального брендинга Баку создание страницы города в социальных сетях представляет собой хорошую возможность достичь большой аудитории и увеличить осведомленность о городе, его культуре и достопримечательностях. Регулярные публикации о фестивалях, выставках, концертах и других культурных событиях помогут привлечь внимание аудитории и продемонстрировать всю привлекательность города Баку.

В-шестых, проведение контроля эффективности публичной дипломатии является важным аспектом, так как позволяет идентифицировать проблемы, оценить эффективность применяемых стратегий и проектов, а также внести необходимые корректировки для достижения целей.

В-седьмых, негосударственные организации выступают опорой публичной дипломатии в его современном понимании, поэтому последовательное совершенствование организационно-правовых механизмов их деятельности, своевременное и внимательное обращение к их инициативам, а также их поощрение является гарантом благополучной деятельности всего спектра сферы публичной дипломатии [3, с. 8]. Частыми причинами низкой эффективности реализации программ публичной дипломатии являются: слабая управляемость национальной системой публичной дипломатии; отсутствие эффективной обратной связи с целевой аудиторией; недостаточная вовлеченность простых граждан в участие в программах; недостаточное финансирование; отсутствие подготовки профессиональных кадров для реализации профильных проектов [4, с. 123]

Таким образом, предложенные рекомендации помогут повысить эффективность публичной дипломатии и способствовать преодолению факторов, сдерживающих ее развитие.

### **Список литературы**

1. Нейматова А.Я. МИД России и новая публичная дипломатия // *Международные отношения*, — 2013. № 1, с. 80-85.
2. Орлов П.Н., Малевич Ю.И. Роль публичной дипломатии и национального брендинга при формировании внешнеполитического имиджа современной Беларуси // *Минск : БГУ*, — 2022. с. 70-74.
3. Сеидов В. Г. Значение публичной дипломатии в процессе реализации публичной политики // *Международные отношения*, — 2017. с. 1-8.
4. Смирнов Н.А. Роль публичной дипломатии в современных политических процессах: дис. ... канд. пол. наук: 23.00.02. — М., 2017. — 167 с.

5. Странска М. Публичная дипломатия Словацкой Республики: концепция, становление и развитие // Международные отношения, — 2021. № 3, с. 49-58.

## ДНЕВНИК 1918 Г. И ПИСЬМА М.О. МЕНЬШИКОВА

*Ли-Фир-Су Даниил,*  
*курсант Якутского института водного транспорта,*  
*г. Якутск,*  
**Саввина Альбина Степановна,**  
*преподаватель Якутского института водного транспорта,*  
*г. Якутск,*  
*E-mail: albinasavvina@mail.ru*

## DIARY 1918 AND LETTERS TO M.O. MENSHIKOVA

*Li-Fir-Su Daniel,*  
*cadet of the Yakut Institute of Water Transport,*  
*Yakutsk,*  
**Savvina Albina Stepanovna,**  
*teacher at the Yakut Institute of Water Transport,*  
*Yakutsk,*  
*E-mail: albinasavvina@mail.ru*

**Аннотация.** Дневник 1918 года и письма М.О. Меньшикова являются необычным историческим документом, олицетворяющим эпоху революции и гражданской войны в России. В этом дневнике заложены события, которые изменили ход истории. Он представляет собой свидетельство того, какие испытания и трудности пришлось пережить людям в те времена. Читая эти документы, мы погружаемся в атмосферу того периода и начинаем понимать, какие трудности приходилось преодолевать людям каждый день. Они дают нам возможность увидеть историю глазами того, кто ее пережил, ощутить на себе тяжесть времени и непредсказуемость будущего.

**Annotation.** Diary of 1918 and letters from M.O. Menshikov are an unusual historical document, personifying the era of revolution and civil war in Russia. This diary contains events that changed the course of history. It represents evidence of the trials and difficulties people had to endure in those days. Reading these documents, we are immersed in the atmosphere of that period and begin to understand what difficulties people had to overcome every day. They give us the opportunity to see history through the eyes of someone who lived through it, to feel the weight of time and the unpredictability of the future.

**Ключевые слова:** дневник М.О. Меньшикова, письма М.О. Меньшикова, 1918 год.

**Key words:** diary of M.O. Menshikov, letters from M.O. Menshikova, 1918.



Михаил Осипович Меньшиков вел свой дневник на протяжении всей жизни. Однако лишь небольшая часть его записей стала известна широкой публике. Опубликованы лишь фрагменты записей за 1893, 1896 и 1916 годы, а полный дневник за 1918 год. В нем описаны неполные семь месяцев жизни Меньшикова и его семьи, начиная с 11 февраля и заканчивая 31 августа.

Основным содержанием записей стали размышления писателя о трагической ситуации, возникшей в России после октябрьского переворота 1917 года. Михаил Осипович ощущает неизбежность конца и отмечает, что страна погружена во всеобщий хаос и страдания. «27 февр. /12.Ш.1918. Год русской великой революции. Мы еще живы, благодарению Создателю. Но мы ограблены, разорены, лишены работы, изгнаны, из своего города и дома, обречены на голодную смерть. А десятки тысяч людей замучены и убиты. А вся Россия сброшена в пропасть небывалого в истории позора и бедствия. Что дальше будет и подумать страшно, - то есть было бы страшно, если бы мозг не был уже досыта и до бесчувствия забит впечатлениями насилия и ужаса» [1].

Меньшиков видит крах России как глобальную катастрофу. Знаменитый общественный деятель теперь оказывается в тупике. Он задается вопросами о судьбе России и сомневается в будущем своей страны. «Русь слиняла в два дня. Самое большее – в три. Даже «Новое Время» нельзя было закрыть так скоро, как закрылась Русь», почему «она разом рассыпалась вся, до подробностей, до частных» [2].

В его записях отражается широкий диапазон тем – от политических и экономических проблем до духовных и культурных вопросов. В начале дневника Меньшиков готов работать под немецкими оккупантами для спасения своих близких, однако со временем отчаяние проникает в каждую запись.

Смерть Николая II в 1918 году сильно воздействует на Меньшикова. Он понимает, что страшный грех совершился, и чувствует отчаяние перед неизбежной гибелью. Последние записи перед его арестом отражают смирение и готовность принять свою судьбу.

«Если ты выброшен за борт в пустынном море, то все что бы ты не предпринял, будет ошибкой. Единственно правильное – идти ко дну. «...» ...Страшная ведь не смерть, а умирание, сознание гибели. «...» О, если бы я был один!» [2].

В письмах из тюрьмы Михаил Осипович выражает свою веру и доверие Богу, мужество и боль за свою Родину. Дневник и письма Меншикова погружают читателя в истинную историю России.

Письма Меншикова дополняют картину, предоставляя новые точки зрения и аспекты событий. Вместе они составляют уникальный исторический документ, который не только отражает прошлое, но и помогает нам понять себя и мир сегодня.

### Список литературы

1. Криволапова Е.М. Дневник М.О. Меншикова 1918 года как свидетельство катастрофы России // Литературоведческий журнал. – 2017. - № 41 [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://https://cyberleninka.ru/article/n/dnevnik-m-o-menshikova-1918-goda-kak-svidetelstvo-katastrofy-rossii> (дата обращения 18.04.2024).
2. Дневник 1918 года и письма М.О. Меншикова: [электронный ресурс]// «Русский дом». Меншиковские чтения. URL: [http://www.russdom.ru/oldsayte/mom/indexm.html#m3](http://http://www.russdom.ru/oldsayte/mom/indexm.html#m3) (дата обращения 18.04.2024).

## АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ И ОПЫТА ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

*Мусаткина Бэла Владимировна*  
старший преподаватель  
кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология»,  
Омский государственный университет путей сообщения,  
РФ, г. Омск  
E-mail: [iovy@mail.ru](mailto:iovy@mail.ru)

## ANALYSIS OF ISSUES AND EXPERIENCE MILITARY-PATRIOTIC EDUCATION OF STUDENTS

*Musatkina Bela Vladimirovna*

*Senior Lecturer, department «Life Safety and Ecology»,*

*Omsk State Transport University,*

*Russia, Omsk*

*E-mail: [iovv@mail.ru](mailto:iovv@mail.ru)*

**Аннотация.** Проведен анализ исследований и опросов отношения студенческой молодежи к патриотизму. Отмечена важная роль образовательных организаций в системе военно-патриотической работы с молодыми людьми призывного возраста. Рассмотрен опыт военно-патриотического воспитания обучающихся в Омском государственном университете путей сообщения с использованием потенциала модуля «Основы военной подготовки» в рамках новой концепции преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с 2023 г.

**Annotation.** An analysis of studies and surveys of students' attitudes to patriotism was carried out. The important role of educational organizations in the system of military-patriotic work with young people of military age is noted. The experience of military-patriotic education of students at the Omsk State Transport University using the potential of the module “Fundamentals of Military Training” is considered within the framework of the new concept of teaching the discipline “Life Safety” from 2023.

**Ключевые слова:** военно-патриотическое воспитание; основы военной подготовки.

**Keywords:** military-patriotic education; basics of military training.

Сегодня Россия и весь мир проживают сложный период глобальных преобразований и исторических перемен. В Указе Президента «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» от 2 июля 2021 г. № 400 отмечается, что человечество столкнулось с угрозой утраты традиционных духовно-нравственных ориентиров и устойчивых моральных принципов. Для защиты традиционных российских духовно-нравственных ценностей, культуры, исторической памяти жизненно необходимо духовно-нравственное и патриотическое воспитание граждан. Под военно-патриотическим воспитанием принято понимать «многоплановую, систематическую, целенаправленную и скоординированную деятельность государственных органов, общественных объединений и организаций по формированию у молодёжи высокого патриотического сознания, возвышенного чувства верности своему Отечеству,

готовности к выполнению гражданского долга, важнейших конституционных обязанностей по защите интересов Родины» [1, с. 30]. Патриотизм, как социокультурный и исторический феномен и важнейший аспект личности гражданина, является стержнем, скрепляющим многонациональное и многоконфессиональное российское общество. В 2023 г. 91% россиян считал себя патриотами; молодежь 18-24 лет понимала патриотизм, как знание культуры и истории страны – 18% опрошенных; как вклад в ее развитие – 16% опрошенных (по итогам мониторинга, проведенного Всероссийским центром изучения общественного мнения) [2].

В то же время анализ недавних исследований отношения учащейся молодежи к патриотизму показал наличие тревожных тенденций в выборе ценностных приоритетов, в мотивации поведения, в желании и готовности к защите Родины. Так, в работе [3, с. 236] приведены результаты анкетирования 85 студентов Иркутского технологического колледжа в возрасте от 16 до 19 лет. Только 70% опрошенных считают себя патриотами нашей страны; 60% уехали бы в другую страну на постоянное место жительства; лишь 15% готовы бескорыстно защищать Родину в случае объявления военных действий. В работе [4, с. 1] показаны результаты анкетирования 466 студентов Намского педагогического колледжа им. И. Е. Винокурова, Республика Саха (Якутия). 45% обучающихся считают себя патриотами, 33% – затруднились ответить, 22% – не считают себя патриотами; 53% уехали бы в другую страну на постоянное место жительства [4, с. 1].

В социологическом исследовании «Патриотическое воспитание» профессора Е. А. Морозовой участвовали 1150 студентов профессиональных образовательных организаций Кемеровской области [5, с. 4]. Опрошенные оценили в 32% долю юношей в их окружении, не готовых и не желающих служить в Вооруженных Силах, при этом самыми частыми причинами назывались разлука с близкими, угроза для жизни, неготовность к большим физическим нагрузкам, отсутствие патриотизма [5, с. 21]. Студенты Кузбасса считают, что развитию патриотизма у молодежи препятствуют «зарубежная

пропаганда, навязывание западных ценностей; сложная современная политическая ситуация; большой объем антипатриотичной информации в интернете; слабая работа по патриотическому воспитанию в образовательных организациях» [5, с. 33].

Обзор исследований и оценок уровня патриотизма учащейся молодежи закономерно подводит к выводу о необходимости системного военно-патриотического воспитания на всех уровнях: семья; учреждения общего и профессионального образования; общественные, научные и культурные организации; государственные структуры; средства массовой информации, включая интернет-ресурсы, как наиболее востребованные молодыми людьми источники информации, и инструменты онлайн-коммуникаций. Нужно противопоставить идеологию патриотизма, национальной безопасности и гражданственности тем потокам псевдо-либеральной информации и насаждению псевдо-демократических ценностей, которые сегодня недружественные государства используют для ведения информационной войны против России, ориентируясь именно на молодежную целевую аудиторию. Модель медиапотребления и уровень образования существенно влияют на понимание патриотизма [2]. Поэтому в системе военно-патриотического воспитания важна роль образовательных организаций среднего и высшего профессионального образования, в которых обучаются молодые люди призывного возраста. Военно-патриотическое воспитание в рамках учебного процесса осуществляется преимущественно на базе военных и/или общеобразовательных кафедр.

В Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС) военно-патриотическое воспитание в учебном процессе ведется кафедрами «Истории, философии и культурологии» и «Безопасности жизнедеятельности и экологии». Начиная с 2023 года, в вузах реализуются новые концепции преподавания дисциплин «История России» [6] и «Безопасность жизнедеятельности» [7], утвержденные Министерством науки и высшего образования. Они отличаются «приоритетным вниманием к героическим

страницам борьбы России за свободу и независимость против иноземных захватчиков, за обеспечение общенациональных интересов и безопасности» [6, с. 3]. Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология» с 01.09.2023 начала обучение студентов всех специальностей основам военной подготовки в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» по программе, разработанной Минобрнауки России [7]. Модуль «Основы военной подготовки» (ОВП) изучается в течение одного семестра, выделенный на его освоение дополнительный объем контактной (аудиторной) работы преподавателей со студентами составляет 32 часа (16 час. лекций и 16 час. практических занятий), что позволяет обеспечить «получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации» [7, с. 2]. Для проведения практических занятий по строевой и огневой подготовке, по военной топографии на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и экология» имеется специализированный учебный класс и современная материально-техническая база, привлекаются в качестве преподавателей старшие офицеры с большим опытом военной службы, способные послужить для студентов личным примером патриота и гражданина.

Такие программные вопросы модуля ОВП, как Россия в современном многополярном мире; нетрадиционные войны; Оборонная доктрина Российской Федерации формируют у студентов умение «давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества» [7, с. 4]. Преподавание модуля ОВП опирается на исторические и современные примеры воинской доблести, мужества защитников Отечества. Хорошо зарекомендовала себя практика выступлений студентов на лекционных занятиях с краткими сообщениями как на актуальные военно-политические темы, так и с освещением исторических событий (например, «Этот день в истории Вооруженных Сил России»).

Задачи модуля ОВП в части реализации военно-патриотической воспитательной компоненты следующие: «формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ); формирование высокого общественного сознания и воинского долга; воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина-патриота; формирование уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды; изучение и принятие правил воинской вежливости; овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих» [7, с. 2]. Освоив модуль ОВП, обучающиеся должны «иметь высокое чувство патриотизма, считать защиту Родины своим долгом и обязанностью» [7, с. 4].

Помимо аудиторной работы, кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология» и «Истории, философии и культурологии» привлекают студентов к участию в военно-патриотических мероприятиях: ежегодно на базе ОмГУПС организуются площадка для проведения международной патриотической акции «Диктант Победы», в ноябре 2023 года студенты участвовали в «Военно-патриотическом диктанте». Активно используется потенциал научно-исследовательской работы студентов, ежегодно вышеупомянутыми кафедрами организуется работа секций научно-практической конференции «Студент: наука, профессия, жизнь» с представлением докладов на военно-исторические и патриотические темы.

Новые концепции изучения курса истории России и модуля «Основы военной подготовки» позволяют значительно расширить проблематику и направления военно-патриотического воспитания. Углубленное изучение и самостоятельная проработка вопросов, связанных с внешней политикой России, военной историей будет способствовать формированию у студенчества сознательного отношения к патриотизму, готовности к защите Родины, идейной убежденности в справедливости внешней политики государства.

## Список литературы

1. Головань, С. А. Инновации военно-патриотического воспитания студентов в военно-учебном центре / С. А. Головань. – Текст: непосредственный // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2021. – № 9. – С. 30-33.
2. Всероссийский центр изучения общественного мнения: сайт. – 2024. – Режим доступа. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/patriotizm-monitoring> (дата обращения 20.03.2024).
3. Кондаурова, А.М. Патриотическое воспитание обучающихся на учебных занятиях как условие формирования личности будущего специалиста / А.М. Кондаурова. – Текст: непосредственный // Проблемы и пути развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-методической конференции, 10-11 ноября 2022 г. – Иркутск, 2022. – С. 235-237.
4. Готовцева, Д. С. Анализ анкетирования студентов по вопросу патриотизма и гражданственности / Д.С. Готовцева. – Текст: электронный // Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия) «Намский педагогический колледж им. И. Е. Винокурова»: сайт. – 2024. – Режим доступа. – URL: [http://namcollege.ru/studentu/vospitatelnaya-rabota/6\\_Analiz\\_ankety\\_patriotizma.pdf](http://namcollege.ru/studentu/vospitatelnaya-rabota/6_Analiz_ankety_patriotizma.pdf) (дата обращения 20.02.2024).
5. Морозова, Е. А. Социологическое исследование «Патриотическое воспитание» / Е. А. Морозова. – Текст: электронный // Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Кузбасский региональный институт развития профессионального образования»: сайт. – 2024. – Режим доступа. – URL: <https://kriipro.ru/wp-content/uploads/2023/08/2-morozova-e.a.pdf> (дата обращения 20.02.2024).
6. Концепция преподавания истории России для неисторических специальностей и направлений подготовки, реализуемых в образовательных организациях высшего образования. – Текст: электронный // Министерство



науки и высшего образования Российской Федерации: сайт. – 2024. – Режим доступа. – URL:

[https://www.minobrnauki.gov.ru/action/history\\_expert/files/Концепция\\_преподавания\\_истории\\_России\\_для\\_неисторических\\_специальностей.pdf](https://www.minobrnauki.gov.ru/action/history_expert/files/Концепция_преподавания_истории_России_для_неисторических_специальностей.pdf) (дата обращения: 01.03.2024)

7. Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21 декабря 2022 г. № МН-5/35982 «О направлении программы образовательного модуля "Основы военной подготовки" для обучающихся образовательных организаций высшего образования» / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Доступ из СПС Гарант (дата обращения 01.03.2024). – Режим доступа. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405911395/?ysclid=lt7u5agdph119847510>. – Текст: электронный.

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ РУКОВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Мынбаев Даниял Толегенович  
магистрант,  
Омский государственный университет путей сообщения  
РФ, г. Омск  
E-mail: [d-mynbaev@mail.ru](mailto:d-mynbaev@mail.ru)*

## **FEATURES OF THE WORK ORGANIZATION OF THE MANAGER OF A TRANSPORT ENTERPRISE**

*Daniyal Mynbaev  
master's student,  
Omsk State Transport University  
Russia, Omsk  
E-mail: [d-mynbaev@mail.ru](mailto:d-mynbaev@mail.ru)*

**Аннотация.** В современных экономических условиях эффективность деятельности предприятия, в том числе транспортного, зависит от личности руководителей, от профессионализма, личных качеств и способностей, что обосновывает актуальность темы статьи. Была поставлена следующая цель – рассмотреть особенности организации работы руководителя транспортного предприятия. В ходе проведенной работы цель была достигнута. Объектом

изучения выступал труд руководителя транспортного предприятия, предметом – качества современного руководителя, формирующие его имидж.

**Annotation.** In modern economic conditions, the efficiency of an enterprise, including a transport one, depends on the personality of its managers, on professionalism, personal qualities and abilities, which justifies the relevance of the topic of the article. The following goal was set - to consider the features of organizing the work of the head of a transport enterprise. During the work carried out, the goal was achieved. The object of study was the work of the head of a transport enterprise, the subject was the qualities of a modern leader that shape his image.

**Ключевые слова:** руководитель; транспортное предприятие; эффективность деятельности

**Keywords:** manager; transport company; operational efficiency

Для того, чтобы рассмотреть особенности организации работы руководителя транспортного предприятия были поставлены и решены следующие задачи:

- сделать краткий обзор качеств, которыми должен обладать руководитель транспортного предприятия;

- рассмотреть требования, которые предъявляются руководителю транспортного предприятия;

- выявить особенности работы руководителя транспортного предприятия;

- показать условия, необходимые для работы руководителя и факторы, влияющие на результаты управленческого труда.

По мнению З.Б. Джаджиевой, все качества, которыми должен обладать современный руководитель транспортного предприятия, можно разделить на пять групп:

1) общечеловеческие качества: трудолюбие; принципиальность, честность; обязательность, верность слову; гуманность; самокритичность; тактичность;

требовательность к себе и другим; чувство юмора; внешняя привлекательность (стиль одежды, опрятность);

2) психофизиологические качества: крепкое здоровье, стрессоустойчивость, общий уровень развития, интеллектуальные свойства, индивидуально-психологические свойства (направленность личности, темперамент);

3) организаторские способности и деловые качества: инициативность; самостоятельность в решении вопросов; самоорганизованность (умение беречь свое и чужое время, точность и пунктуальность); умение поддерживать свой авторитет;

4) коммуникативные качества: умение руководителя устанавливать деловые отношения с смежными и вышестоящими руководителями, с подчиненными, умение поддерживать нормальный психологический климат в коллективе, умение общаться (умение слушать, культура речи), умение выступать публично;

5) профессиональные знания: знание науки об управлении (основы менеджмента, управление персоналом); применение на практике современных организационно – управленческих методов и принципов; умение работать с документацией [1].

Руководитель транспортного предприятия должен иметь авторитет среди подчиненных. Именно он принимает окончательное решение, и ему должны подчиняться остальные сотрудники. В ситуации повышенного риска от четкого

руководства зависит само существование предприятия. Поэтому менеджер должен уметь убеждать людей, а не принуждать их, то есть использовать не властные полномочия, а лидерские качества. Руководство на основе принуждения не просто неэффективно, оно вредно. Это признак растерянности менеджера, проявление некомпетентности, свидетельство того, что руководитель не умеет планировать и организовывать работу коллектива предприятия.

Эффективные руководители должны видеть будущее предприятия и передавать свое видение коллегам, уметь ставить высокие, но реалистические цели на основе анализа внешней и внутренней информации, поддерживать обширные контакты с клиентами, использовать разностороннюю информацию при принятии управленческих решений, выявлять и привлекать к своим проектам единомышленников, замечать и вознаграждать усилия подчиненных.

Для оценки собственной эффективности каждому руководителю необходима информация, причем она должна доходить до получателя достаточно быстро, чтобы внести требуемые изменения. Поэтому на предприятиях, в том числе транспортных, большое внимание уделяется применению и внедрению информационных баз данных, позволяющих руководителям не только использовать информацию для принятия управленческих решений отслеживать выполнение плановых заданий и показателей в режиме реального времени, но и отслеживать выполнение плановых заданий и показателей в режиме реального времени.

Среди особенностей работы руководителя транспортного предприятия, можно выделить то, что руководители должны, нацелены на:

а) результат - понимание целей и задач, стоящих перед ними, и умение добиваться их реализации;

б) изменения - способность постоянно подвергать сомнению результаты работы, существующий порядок взаимодействия с вышестоящим руководством, бизнес – партнерами, клиентами и коллегами по работе, находить наилучшие варианты и использовать их для совершенствования путей достижения целей;

в) потребности внешних и внутренних клиентов - стремление максимально понимать и удовлетворять потребности клиентов, оценивать полезность осуществляемых действий с точки зрения дополнительной ценности для них;

г) эффективное взаимодействие и сотрудничество - умение успешно работать совместно с другими членами предприятия, добиваться координированных действий для реализации целей;

д) обучение и применение новых знаний - способность к самообучению, освоению новых навыков, знаний и использованию их в работе [2, с. 222-223].

Также, руководитель транспортного предприятия имеет свои обязанности, указанные в должностной инструкции. К непосредственным обязанностям генерального директора относится выполнение следующих работ и подписание соответствующих документов:

- осуществление руководства финансовой и хозяйственной (профессиональной) деятельностью;
- обеспечение соблюдения законности в деятельности и осуществлении его хозяйственно-экономических связей;
- обеспечение выполнения всех лицензионных требований при осуществлении деятельности в соответствии с законодательством РФ;
- обеспечение выполнения всех обязательств перед федеральным, региональным и местным бюджетами, а также другие работы, связанные с деятельностью предприятия [3].

Для многих руководителей работа - это второй дом. Важно, чтобы они чувствовали себя в офисе как дома.

Уютная атмосфера, удобное рабочее место, приятные люди рядом - всё это залог эффективной работы. Условия, необходимые руководителю для достижения успешных результатов:

- эргономичная мебель, которая позволяет проводить много времени за компьютером без вреда для здоровья;
- современные компьютеры со всем необходимым программным обеспечением - чем совершеннее техника, тем быстрее выполняются задачи;
- аккуратный ремонт - интерьер влияет на психоэмоциональное состояние человека, определёнными цветами можно повышать работоспособность;
- наличие кондиционера и обогревателя, а в идеале и увлажнителя воздуха, поможет сохранить здоровье руководителя и сотрудников;

- зона отдыха, где можно выпить кофе, перекусить и привести мысли в порядок [4].

Куршакова Н.Б. выделяет следующие факторы, влияющие на результативность управленческого труда (таблица 1):

*Таблица 1 - Классификация факторов, влияющих на результативность управленческого труда [5, с. 337-338]*

Признак	Виды
В зависимости от масштаба влияния	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Факторы внешней среды;</li> <li>- Отраслевые факторы (факторы мезосреды);</li> <li>- Факторы на уровне организаций (составляющие внутренней среды, заинтересованность членов коллектива в результатах труда, высокая культура поведения и руководства, отождествление работниками целей предприятия с собственными целями);</li> <li>- Факторы на уровне подразделений (обеспеченность ресурсами, стабильность коллектива, авторитет руководителя, стиль руководства, групповая динамика, лидерство руководителя, участие работников в разработке и принятии решений)</li> </ul>
По характеру влияния	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интенсивные факторы (обеспечивают повышение эффективности управления за счет мобилизации внутренних ресурсов предприятия, совершенствования организации труда работников и руководителей, улучшение условий их труда и быта, возвращения управленческих кадров внутри предприятия и их развитие);</li> <li>- Экстенсивные факторы (предусматривают привлечение дополнительных ресурсов - увеличение численности управленцев, улучшение технического и информационного оснащения их труда)</li> </ul>
По форме влияния	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прямые факторы, непосредственно влияющие на эффективность управленческого труда (профессионализм персонала и руководителей, опыт административной работы у руководителей, их личные качества);</li> <li>- Косвенные, опосредованно влияющие на эффективность (психологический климат, групповая динамика)</li> </ul>
По степени формализации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Количественно измеримые факторы (факторы, степень воздействия которых может быть выражена количественно, например, производительность труда одного работника, коэффициент стабильности персонала, коэффициент текучести кадров, число работников, относящихся к той или иной категории, объем денежных средств, выделенный в расходной части бюджета на поощрение работников за перевыполнение плановых показателей);</li> <li>- Количественно неизмеримые факторы (факторы, влияние которых на результативность не поддается непосредственному измерению, например, обеспеченность жильем, детскими дошкольными учреждениями, уровень подготовки кадров)</li> </ul>
По содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационные факторы (рациональная структура аппарата управления, оптимальная расстановка кадров, эффективные коммуникации, применение электронного документооборота, трудовая</li> </ul>

Признак	Виды
	дисциплина); - Научно-технические факторы (уровень автоматизации, информатизации управленческого труда); - Техничко-технологические факторы (техническая оснащенность рабочих мест руководителей, документированные процедуры, содержащие описание управленческих технологий, процессов управленческого труда); - Экономические факторы (оплата труда, компенсационные выплаты, материальное поощрение и ответственность руководителей и работников); - Социально-психологические факторы (вовлеченность работников в процесс управления, межличностные отношения, морально-психологический климат, корпоративная культура, деловая этика); - Физиологические (санитарно-гигиенические условия труда и быта)

Задача руководителей любого управленческого звена заключается в том, чтобы планомерно воздействовать на вышеуказанные факторы и использовать их для совершенствования управленческой деятельности и улучшения показателей эффективности деятельности транспортного предприятия. С целью получения нужного результата и для решения конкретной задачи, стоящей перед тем или иным руководителем, составляется план организационно-управленческих мероприятий [5, с. 339].

Также, менеджеру не стоит забывать про мотивацию вверенного ему коллектива. Опытные руководители транспортного предприятия отлично знают, как выглядит мотивация сильных сотрудников. Тем не менее, далеко не все знают, как поддержать или усилить такого рода мотивацию. Некоторые руководители не понимают, что являются неотъемлемой составляющей мотивационной экосистемы. Так или иначе, поведение руководителя и его отношение к работе всегда влияет на качество работы подчиненных. Стремление транспортных предприятий использовать для мотивации лишь финансовое стимулирование является неэффективным.

Если речь идет о поощрении, необходимо задействовать все аспекты взаимоотношений между сотрудником и руководителем. Качество этих взаимоотношений определяет уровень мотивации в большей степени, чем бонусный пакет и размер компенсаций.



Существует еще один барьер, ограничивающий возможности для мотивации сильных сотрудников. Многие ошибочно считают, что мотивация - это своего рода врожденное качество, «либо она есть, либо ее нет». Фактически, уровень мотивации далеко не статичен, он постоянно меняется, однако сотрудники с низкой мотивацией часто считаются «безнадежными», и руководство не предпринимает попыток повлиять на них. Своими действиями и отношением они поощряют поведение, которого можно ожидать от немотивированного сотрудника, и круг замыкается. В проигрыше остаются все - предприятие лишается ценного вклада, руководитель ведет себя безответственно, а сотрудник все больше и больше теряет интерес к работе [6].

В заключении можно сказать, что талант руководителя транспортного предприятия заключается в умении находить разумный баланс, использовать в своей работе все стили управления коллективом – в зависимости от ситуации, используя свою наблюдательность, навыки психолога и прочие качества. Все это позволяет управлять предприятием наиболее результативно.

Руководитель должен проводить оценку собственной эффективности, ставить конкретные цели и обладать качествами, присущие управленцу. Для его эффективной работы должны быть созданы оптимальные условия. Кроме того, ему нужно уходить от неправильного подхода к мотивации персонала, использовать не единичные инструменты мотивации, а в комплексе.

### Список литературы

1. Джаджиева З.Б. Личностные качества и стиль управления современного предприятия // Вестник магистратуры. 2015. - №11-2 (50) [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lichnostnye-kachestva-i-stil-upravleniya-sovremennogo-rukovoditelya>
2. Куршакова Н. Б., Лёвкин Г.Г. Организация управления транспортным предприятием. Том 1: учебник, Москва: УМЦ ЖДТ, 2022. – 520 с.
3. Ботнарюк М.В., Киселев В.С. Особенности управления транспортным предприятием // ЭВ. 2016. №4 (7) [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-transportnym-predpriyatiem>

4. Как быть эффективным руководителем? Интернет-ресурс ПАО СБЕРБАНК [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://developers.sber.ru/help/hr/effective-leader>
5. Куршакова Н.Б., Лёвкин Г.Г. Организация управления транспортным предприятием. Том 2: учебник, Москва: УМЦ ЖДТ, 2022. – 368 с.
6. Соснова А.С. Мотивация сильных сотрудников и правильное отношение к ним // Наука, образование и культура. №9 (24) [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-silnyh-sotrudnikov-i-pravilnoe-otnoshenie-k-nim>

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Никульченкова Елена Владимировна*

*к.ю.н., доцент кафедры уголовного права и криминологии  
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,  
доцент кафедры «Таможенное дело и право»  
Омский государственный университет путей сообщения, доцент  
РФ, г. Омск  
e-mail: niculc@mail.ru*

## SOME ISSUES OF QUALIFICATION OF TERRORIST CRIMES

*Nikulchenkova Elena Vladimirovna,*

*Candidate of Law, Associate Professor of the Department of Criminal Law and Criminology  
Omsk State University named after F.M. Dostoevsky,  
Associate Professor of the Department of Customs and Law  
Omsk State University of Railway Engineering, Associate Professor  
of the Russian Federation, Omsk*

**Аннотация.** Цель настоящей статьи: проведение теоретико-правового анализа вопросов квалификации некоторых преступлений террористической направленности, таких как ст. 205 УК РФ, ст. 205.1 УК РФ, выявление проблем толкования и правоприменения на основе материалов судебной практики.

Сформулированы выводы о необходимости разьяснения отдельных оценочных признаков указанных составов преступлений и предложены варианты их толкования в целях единообразного применения в судебно-следственной практике.

**Annotation.** The purpose of this article is to conduct a theoretical and legal analysis of the qualification of certain terrorist crimes, such as Article 205 of the Criminal Code of the Russian Federation, Article 205.1 of the Criminal Code of the Russian Federation, to identify problems of interpretation and law enforcement based on materials of judicial practice. Conclusions are formulated on the need to clarify certain evaluative features of these crimes and propose options for their interpretation in order to apply them uniformly in judicial and investigative practice.

**Ключевые слова:** терроризм; содействие террористической деятельности; склонение, вербовка, пособничество в терроризме; террористический акт; квалификация; судебная практика.

**Keywords:** terrorism; promotion of terrorist activities; inducement, recruitment, aiding and abetting terrorism; terrorist act; qualification; judicial practice.

Одним из самых опасных для общества явлений, которые существуют в настоящее время, являются преступления террористического характера и терроризм в целом. Последнее относится к числу тех опасных явлений, прогнозировать которые очень сложно, так как они всё чаще видоизменяются, приобретая различные формы. Данное обстоятельство указывает на необходимость создать такую нормативную правовую основу, которая не только позволит вести, что немаловажно, эффективную борьбу с преступлениями террористического характера, но и даст возможность предупреждать его совершение путём различных профилактических мероприятий. Своевременное предупреждение террористических преступлений сохранит жизни многих людей и обеспечит безопасность общества в целом.

Согласно официальной трактовке, предусмотренной российским законодателем, «терроризм – идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий» [1].

По данным статистической отчетности МВД России в январе 2024 года зарегистрировано 172 преступления террористического характера (+9,6%). В 2023 году правоохранителями было зарегистрировано 2382 преступления террористического характера, прирост преступлений к прошлому году составил 6,7%; в 2022 - 2233 террористических преступлений, прирост по сравнению с предыдущим годом составил +4,5% [2]. Таким образом, динамика по отношению к предыдущим годам показывает ежегодный прирост преступлений террористической направленности, что не может не вызывать тревогу.

Наибольший рост показывает статья 205.2 УК РФ (публичные призывы к осуществлению террористической деятельности, публичное оправдание терроризма или пропаганда терроризма), что обусловлено повышением популярности как социальных сетей, так и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в целом. Данное обстоятельство не только не может свидетельствовать о благополучии в борьбе с преступлениями террористического характера, но и позволяет констатировать, что существующие меры борьбы не столь эффективны и необходимо дальнейшее изучение и научное обоснование противодействия терроризму.

На основании международных данных глобального индекса терроризма (GlobalTerrorismIndex), который измеряет уровень террористической активности в странах мира по 10 бальной шкале, наиболее опасными являются такие страны как Афганистан (индекс - 8,82), Буркина-Фасо (8,56), Сомали (8,46), Мали (8,41), Сирия и Пакистан с индексом – 8,16, Ирак – 8,14, Нигерия – 8,06. За период 2023 года рост жертв терроризма в мире увеличился на 26% по сравнению с предыдущим годом [3].

На практике квалификация преступлений террористического характера вызывает немало вопросов, связанных с точностью и правильностью толкования отдельных признаков. Например, объективная сторона статьи 205 УК РФ (террористический акт) содержит ряд альтернативных действий: взрыв, поджог, иные действия, направленные на устрашение населения и создающие опасность гибели человека, причиняющие значительный имущественный ущерб либо наступление иных тяжких последствий, а также угрозу совершения указанных действий. Мы видим, что при квалификации по ч. 1 статьи 205 УК РФ, помимо всех перечисленных в диспозиции данной статьи действий, наказуемым является и угроза совершения указанных действий. На наш взгляд, наказание за угрозу совершения преступления и за оконченное преступление одинаково строго, и не является правильным. Санкция ч. 1 ст. 205 УК РФ предусматривает лишение свободы на срок от 10 до 20 лет лишения свободы. Если сравнить, например, с ч. 1 ст. 119 УК РФ – угроза убийством или

причинением тяжкого вреда здоровью, где максимальная санкция предусматривает до двух лет лишения свободы, то решение законодателя выглядит нелогичным.

Можно согласиться с Апелляционным определением судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда Российской Федерации, в котором она признала обоснованным и законным прекращение уголовного дела в отношении Д. за высказанные им угрозы «устроить кровавую бойню, как в Норвегии», если он не будет принят Председателем Следственного комитета России. Обращаясь в следственное управление Следственного комитета, Д. никогда не скрывал свое имя и иные данные о себе, что позволяло своевременно осуществлять оперативную проверку достоверности сообщаемой им информации. И даже эта проверка не показала реальной угрозы совершения указанного преступления [4].

Объективная сторона преступления, предусмотренного ст. 205.1 УК РФ – содействие террористической деятельности – представляется сложной для толкования, поскольку заключается в совершении одного из нескольких альтернативных действий, часть которых законодателем не раскрывается:

1. Склонение, вербовка или иное вовлечение лица в совершение хотя бы одного из преступлений, предусмотренных статьей 205.2, частями первой и второй статьи 206, статьей 208, частями первой - третьей статьи 211, статьями 220, 221, 277, 278, 279 и 360 УК РФ, вооружение или подготовка лица в целях совершения хотя бы одного из указанных преступлений.

1.1. Склонение, вербовка или иное вовлечение лица в совершение хотя бы одного из преступлений, предусмотренных статьями 205, 205.3, 205.4, 205.5, частями третьей и четвертой статьи 206, частью четвертой статьи 211 УК РФ, вооружение или подготовка лица в целях совершения хотя бы одного из указанных преступлений, а равно финансирование терроризма.

2. Деяния, предусмотренные ч.1 или ч.1.1 настоящей статьи, совершенные лицом с использованием своего служебного положения.

3. Пособничество в совершении хотя бы одного из преступлений, предусмотренных ст. 205, ч.3 ст. 206, ч.1 ст. 208 УК РФ.

4. Организация совершения хотя бы одного из преступлений, предусмотренных ст. ст. 205, 205.3, ч.3, ч.4 ст. 206, ч. 4 ст. 211 УК РФ, или руководство его совершением, а равно организация финансирования терроризма.

В Примечании к ст. 205.1 УК РФ даны понятия «Финансирование терроризма» и «Пособничество», остальные требуют разъяснений.

Пленум Верховного Суда РФ от 9 февраля 2012 г. № 1 «О некоторых вопросах судебной практики по уголовным делам о преступлениях террористической направленности» пояснил, что склонение, вербовка или иное вовлечение лица в совершение хотя бы одного из преступлений, перечисленных в части 1 статьи 205.1 УК РФ предполагает только умышленные действия, направленные на вовлечение лица в совершение одного или нескольких указанных преступлений, например, путем уговоров, убеждения, просьб, предложений (в том числе совершенные посредством размещения материалов на различных носителях и распространения через информационно-телекоммуникационные сети, в том числе сети «Интернет»), применения физического воздействия или посредством поиска лиц и вовлечения их в совершение хотя бы одного из указанных преступлений [5]. Указанное определение не содержит чётких признаков вербовки, отличающих её от склонения и иного вовлечения, и объединяет все три формы воздействия на лицо.

Ратифицированная Россией Конвенция Совета Европы «О предупреждении терроризма» 2005 г. раскрывает определение вербовки террористов через привлечение другого лица к совершению или участию в совершении террористических преступлений или к присоединению к какому-либо объединению или группе с целью содействия совершению этим объединением или группой одного или нескольких террористических преступлений [6].

Представляется, что вербовка носит систематический, постоянный характер воздействия на вовлекаемого, поиск новых лиц, которых планируется завербовать, а так же, путём вербовки вовлекаемый входит в ряды террористических организаций, становится приверженцем террористической идеологии. Так, к примеру, склонить можно однократно к совершению преступления, но это не означает, что лицо, будет в дальнейшем оказывать содействие в террористической деятельности, ведь в большинстве своём, такими вовлекаемыми движет корыстный, материальный интерес. Как правило, вербуют психологически слабых, легко поддающихся манипулятивному воздействию или находящихся в тяжелой материальной ситуации, или зависимости от кого-либо, или иных сложных жизненных обстоятельств. Опытные вербовщики – отличные психологи, они умело входят в доверие, в том числе, оказывая романтические знаки внимания противоположному полу, а также «романтизируя» образ преступника-террориста, представляя его в качестве «борца за свободу», что, безусловно, оказывает влияние на зачастую еще не полностью сформировавшуюся психику лиц женщин, которых пытаются вовлечь в террористическую деятельность.

На практике встречаются случаи ошибочного толкования и применения норм материального права. Суды ошибаются в квалификации по статьям 205.2 и 282 УК РФ. Например, при постановлении приговора Окружной Военной суд, несмотря на вывод об обоснованности предъявленного М. обвинения и подтверждение его собранными по делу доказательствами, исключил из обвинения М. ч. 1 ст. 282 УК РФ как излишне вменённую, указав, что незаконные действия осужденного совершены с одним умыслом, направленным на распространение материалов и информации, призывающих к осуществлению террористической деятельности, обосновывающих и оправдывающих ИГИЛ (организация, запрещенная в РФ). Верховный Суд РФ, в свою очередь, не согласился с такой позицией и указал, что вопреки выводу Окружного Военного суда, составы преступлений, предусмотренные ст. 282 и ст. 205.2 УК РФ, не являются по отношению друг к другу общей и специальной

нормами уголовного закона, а поэтому они не могут в этом смысле конкурировать между собой [7].

Таким образом, в Уголовном законе РФ достаточно разнообразно представлены признаки преступлений террористической направленности, но не всегда понятно и логично представляется формулировка как отдельных террористических преступлений, так и оценочных признаков в этих нормах, что диктует необходимость в дополнительном толковании, а также выявляется ряд проблем и ошибок в правоприменении. Представляется, что законодателю следует доработать анализируемые составы террористических преступлений во избежание разнопланового толкования и применения этих норм на практике.

### Список литературы

1. Федеральный закон «О противодействии терроризму» от 06.03.2006 № 35-ФЗ (с изм. от 10 июля 2023 г. № 287-ФЗ) // СЗ РФ. 2006. № 11. Ст. 1146.
2. Состояние преступности в России. Официальный сайт МВД России. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://xn--b1aew.xn--p1ai/reports/item/35396677/> (дата обращения: 14.03.2024 г.).
3. Global Terrorism Index 2023. Overall Terrorism Index Score. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.visionofhumanity.org/maps/global-terrorism-index/#/> (дата обращения: 14.03.2024).
4. Апелляционное определение судебной коллегии Верховного суда Российской Федерации по делу № 22–АПУ13–4 от 25 сентября 2013 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://sudact.ru> (дата обращения: 10.03.2024).
5. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 9 февраля 2012 г. № 1 (в ред. от 3.11.2016 г.) «О некоторых вопросах судебной практики по уголовным делам о преступлениях террористической направленности» // Консультант Плюс.
6. Конвенция Совета Европы о предупреждении терроризма (Варшава, 16 мая 2005 г.) // Консультант Плюс.



7. Апелляционное определение Судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда Российской Федерации № 208-АПУ18-3 // Обзор судебной практики Верховного Суда РФ. 2018. № 3.

**РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММЕ СПО ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ  
(на примере специальности 26.02.03 Судовождение)**

*Осипова Галина Аркадьевна*  
*преподаватель СПО*  
*Якутского института водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»*  
*г.Якутск*  
*E-mail: [Floras2011@yandex.ru](mailto:Floras2011@yandex.ru)*

**DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL COMPETENCE OF STUDENTS  
IN THE SPE PROGRAM OF CHEMISTRY STUDY  
(on the example of the specialty 26.02.03 Navigation)**

*Osipova Galina Arkadyevna*  
*teacher of vocational education*  
*Yakut Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational*  
*Institution "SSUWT"*  
*Yakutsk*  
*E-mail: [Floras2011@yandex.ru](mailto:Floras2011@yandex.ru)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются понятия «компетенция», «компетентность», «экологическая компетенция», «экологическая компетентность» в современной педагогике. Целью экологической компетентности в современном образовании является развитие экологической компетенции у будущих специалистов среднего профессионального образования при изучении дисциплины «Химия».

**Annotation.** The article discusses the concepts of «competency», «competence», «ecological competency», «ecological competence» in modern pedagogy. The goal of environmental competence in modern education is the development of environmental competence among future specialists of secondary vocational education when studying the discipline “Chemistry”.

**Ключевые слова:** компетенция, компетентность, экологическая компетенция, экологическая компетентность, проблемное обучение, среднее профессиональное образование.

**Keywords:** competency, competence, ecological competency, ecological competence, problem-based learning, secondary vocational education.

Согласно государственной стратегии «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 года»,

одной из основных задач государственной политики в области экологического развития выступает формирование экологической культуры, развития экологического воспитания и образования. Одним из основных вопросов современного образования остается вопрос формирования экологической культуры обучающихся общеобразовательных учреждений.

Согласно требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) для специальности 26.02.03 Судовождение, одним из основных требований являются следующие экологические компетенции:

- Общая компетенция (ОК) 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

- Профессиональная компетенция (ПК) 2.7. Организовать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна по предупреждению и предотвращению загрязнения водной среды.

Однако на практике эти требования не всегда выполняются, поэтому в целях соблюдения конкретных экологических требований, встает вопрос о необходимости развития экологической компетентности у обучающихся СПО.

Интерес к пониманию сути и содержания экологической компетентности вырос в связи с пониманием того, что решение глобальных экологических проблем невозможно без качественного изменения экологической культуры и экологической компетентности всех граждан, госслужащих и обучающихся любого возраста как наиболее ответственного контингента.

Для того чтобы определить понятие «экологической компетентности» как антропогенной и психолого-педагогической проблемы, важно понять смысл терминов «компетентность» и «компетенция», которые уже давно и достаточно подробно разработаны в многочисленных исследованиях различных учёных, которые занимаются вопросами компетентного подхода в образовании. Компетенция, и компетентность имеют один и тот же корень, однако разница

между ними существует. Отмечая разницу между компетенцией и компетентностью, нужно сказать, что даже среди современных ученых до сих пор нет единства относительно этого вопроса.

Согласно Ю.Колеру «компетенция - это особенность, заключающаяся в знаниях, понимании и действиях» [13]. Э.Г.Азимов, А.Н. Щукин рассматривают компетенцию как «совокупность знаний, навыков, умений, формируемых в процессе обучения той или иной дисциплины, а также способность к выполнению какой либо деятельности на основе приобретенных знаний, умений, навыков». А компетентность рассматривают как «свойства, качества личности, определяющие ее способность к выполнению деятельности к выполнению деятельности на основе приобретенных знаний и сформированных навыков и умений» [1]. О.В.Галустян, Л.А.Радченко, М.А.Плешаков, Г.С.Пальчикова считают, что «компетенция подразумевает знания, умения, опыт, совокупность ценностей, личностных и профессиональных качеств, а под компетентностью понимают совокупность разнообразных компетенций будущего специалиста» [3]. Они пришли к такому выводу, рассматривая мнения Хуторской А.В., которая представляет компетенцию как «обладание в совокупности определенными личностными качествами, а именно умениями, навыками, способностями применяемыми к определенным предметам и процессов с целью эффективного выполнения качественной продуктивной деятельности в определенной области», а компетентность - как «владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности» [11]. Также С.Б.Серякова, которая определяет компетентность как «интегральную характеристику, сложное личностное образование, основанное на ценностях, обеспечивающее профессионально-личностное развитие саморазвитие специалиста, формирование субъективной позиции, опыта профессионально-ориентированной деятельности, в основании которой лежат фундаментальные знания и приобретенный практический опыт» [9]. По ее мнению, компетентность может проявляться «только в деятельности и

проверить её можно только в деятельности. На этом основано разведение понятий «компетенция» - как «потенциальная» составляющая компетентности, а «компетентность» как интегральная характеристика, проявляющая в реальной деятельности» [9].

Исследования понятия «компетенция» и «компетентность», Л.Ю. Зуева поддерживает позицию А.В.Хуторского в отношении трактовки данных понятий, так как компетенция это «цель, ожидание образовательного процесса» [6].

Достаточно подробно и углубленно проанализированы эти понятия у И.А.Зимней, которая считает компетенция характеризует как «предпосылку и основу формирования компетентности как актуализированного, интегративного, базирующегося на знаниях, интеллектуально и социокультурно обусловленного личностного качества, проявляющегося в деятельности, поведении человека в его взаимодействии с другими людьми в процессе решения разнообразных задач» [5].

Согласно Т.В.Егоровой, компетентность представляет собой «правоспособность, обладание сведениями, необходимыми для суждения, о чем либо, а также некий круг ведения какого-либо учреждения» [4]. Компетентность – это новое свойство подготовленности учащихся, которое позволяет им использовать на практике полученные в ходе обучения знания, умения, навыки и экологические компетенции как составляющие общей сформированной экологической компетентности.

**Экологическая компетентность** – это качество личности, обладающей глубокими знаниями в области экологии и экологической науки, экологической деятельности, благодаря чему ее мнение является заслуживающим внимание со стороны педагогов, родителей, окружающих; это еще и способность личности к осуществлению реальной, практической экологической деятельности, ее готовность браться за решение поставленных экологических задач, приступая к ним со знанием дела. Кроме этого, экологическая компетентность предполагает умение разбираться в существе какой-либо рассматриваемой экологической

проблемы: ежегодная посадка деревьев и растений в школьном дворе или школьном фруктовом саду (если это предусмотрено школой), уход за животными.[3]

*Экологическая компетенция* – это совокупность знаний, умений и навыков, которые необходимы для овладения экологической компетентностью, определяет подготовленность к экологической деятельности. Разница между понятиями «экологическая компетенция» и «экологическая компетентность» в том, что первая (компетенция) является началом, базой формирования экологической компетентности, которая предполагает не только наличие определенных качеств личности, но и накопленный определенный опыт.[3]

К примеру, если мы сравним экологическую подготовку учащихся 1-го и 4-го курсов среднего профессионального образования Якутского института водного транспорта, то можно утверждать, что курсанты 1-го курса пока обладают только начальным уровнем компетентности, имея за спиной школьный опыт экологической деятельности (работу на школьном огороде, фруктовом саду, в живом уголке и т.д.). А выпускники среднего профессионального образования Якутского института водного транспорта должны уже в большей степени владеть определенным уровнем экологической компетентностью, так как наделены экологическим опытом, приобретенным первоначально в общеобразовательной школе, а затем на занятиях естественного направления, учебной и производственной практик среднего профессионального образования.

Анализ научной и учебно-методической литературы (Д.А.Иванова, К.Г. Митрофанова, А.Г.Каспржак, А.В.Хуторской, С.Н.Глазачев, И.А.Зимняя, и др.), а также результатов педагогических исследований (В.М.Назаренко, А.Н.Захлебный, И.Т.Суравегина и др.) показывает, что формирование экологической компетентности студентов при изучении химии остаётся за пределами решаемых на уроках химии методических задач.

По плану педагогического исследования на констатирующем этапе запланирован эксперимент по развитию экологической компетентности

различными методами при изучении химии у обучающихся 1 курса среднего профессионального образования Якутского института водного транспорта по специальности 26.02.03 Судовождение.

Мы предлагаем следующие экологоориентированные темы проектов для подготовительного уровня, которые целесообразно использовать на уроках химии:

1. Количественный и качественный анализ воды р. Лена возле Речного порта в г.Якутске.
2. Исследование химического состава почв из разных районов г. Якутска.
3. Физико-химические методы очистки нефтяного пятна р.Лена.
4. Химический состав сигарет и их влияние на здоровье человека.
5. Химический состав энергетических напитков и их влияние на организм человека.
6. Химический состав бытовых отходов и способы их утилизации на основе химических свойств.

Поэтому на занятиях при изучении конкретных тем, используя методы проектной деятельности, самостоятельность в поиске знаний, развивающие творчество, можно заинтересовать студента, самостоятельного объяснения возникшей проблемы, предоставляя возможность самому найти ответы на поставленные вопросы.

Например: Влияет ли работа такого крупного предприятия, как «ЛОРП Ленское объединенное речное пароходство» на состояние окружающей среды нашего района? Можно ли рыбачить возле порта на реке Лена?

При изучении химии с экологической направленностью используется поэтапный процесс.

1 этап: работа с дополнительной литературой. Студентов прежде всего необходимо научить проанализировать, осмыслить материал, проявить мыслительную активность в его усвоении.

2 этап: написание докладов, рефератов. Эта работа формирует умение держать себя перед публикой, ребята учатся самостоятельности мышления,

подбирать дополнительную литературу по теме, находить нужную информацию.

3 этап: проведение практических работ. В этом этапе ребята сами становятся экспериментаторами и могут проводить элементарные научные исследования.

4 этап: проектные работы с экологической направленностью, которые включены в рабочую программу, а также и во внеклассную работу.

Далее, исследовательская работа построена по следующему плану:

1. Подготовительный этап: Ребята должны определиться и знать об исследуемой экологической проблеме. Выяснение местных экологических проблем. Определение цели исследования и путей ее решения. Например, оценить качество воды реки Лена.

2. Исследовательский этап: проведение анкетирования, работа с дополнительной литературой, изучить состояние среды. Планирование эксперимента на основе теоретических знаний и практических умений и проведение эксперимента. Например, определение жесткости воды, pH, цвет, запах, а также исследовать химический состав воды.

3. Заключительный этап: Оформление работы, выступление учащихся, обсуждение на конференциях.

По мнению Магамедова З.А. сделан вывод о том, что «формирование экологической компетентности учащихся СПО – это не только овладение главными ее составляющими, но и всеми элементами экологической деятельности образовательного учреждения, так как только в экологически направленной деятельности, специально созданной экологической среде, формируются главные качества и ценности экологической компетентности как главного инструментария разработки и защиты всевозможных экологических проектов, ориентированных на сохранение зеленых насаждений, их преумножение, включая участки и живые уголки, что в итоге будет способствовать предупреждению экологических катастроф и активному экологическому сознанию учащихся» [4].

В наших условиях формирование экологической компетентности определен с помощью тестовых заданий, где включены вопросы экологического характера, а также частные экологические проблемы, которые должен объяснить и решать курсанты Якутского института водного транспорта. Результаты показывают сформированность не ниже среднего уровня. Ошибки и незнания касаются в основном неумении анализировать данные и представлять экспериментальные работы.

### Список литературы

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 488 с.
2. Голустян О.В., Радченко Л.А., Плешаков М.А., Пальчикова Г.С. Понятия компетенции и компетентности в современной педагогике // Гуманитарные науки. – 2019. - № 2. – С.10-14;
3. Дружинина И.В., Якимович Е.П. Формирование экологических знаний у учащихся на уроках химии через проектную деятельность // Мир науки, культуры, образования. - 2018. - № 6. - С.53 - 54;
4. Егорова Т.В. Словарь иностранных слов. Москва: Аделант, 2014.
5. Зимняя И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. - 2013. - №4 (4). - С.16-31;
6. Зуева Л.Ю. «Компетенция», «Компетентность», «Профессиональная компетентность» - синонимы или взаимоисключающие? // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А.Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2008. Т. 14 № 1. - С.8-11;
7. Лаврентьева Л.А. Экологическая компетентность в современных исследованиях: сущность, содержание и структура // Известия Байкальского государственного университета. – 2012. - № 4 (55). - С. 34 – 42;



8. Магамедов З.А. Формирование экологической компетентности учащихся спо // Мир науки, культуры, образования.- 2019. - № 5. - С.216-218;
9. Серякова С.Б. Компетентностный подход в образовании: от теории к практике // Информация и образование: границы коммуникаций. - Горно-Алтайск, 2011. -№3 (11) . -С.121-125;
10. Скоростинская А.А., Даниленко Ю.А., Бунин А.А. Экологическое воспитание и его роль в современном мире. Студенческий: электронный научный журнал. – 2018. - № 13 (33). Availableat: <https://sibac.info/journal/student/33/114646>
11. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование, 2003. – № 2. – С. 58-64;
12. Шишов, С.Е. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость [Текст] / С.Е. Шишов, И.Г. Агапов // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2002, март-апрель. – С. 58-62;
13. Kohler J/Europäische Qualifikations-rahmen und seine Bedeutung für die Einzelstaatlichen Studiensysteme: European Qualifications Framework for Lifelong

**«МЫ С ВАМИ, БРАТЬЯ!»**

**(общественная поддержка творчества участников СВО)**

*Пашкевич Ольга Иосифовна*

*канд. филол. наук, доцент, Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»*

*РФ, г. Якутск*

*E-mail: pashkevich1960@bk.ru*

**«WE ARE WITH YOU, BROTHERS! »**

**(public support for the creativity of participants of SWO)**

*Pashkevich Olga Iosifovna*

*Candidate of Philology Science, Associate Professor, Yakutsk Institute of Water Transport (Branch) of the Siberian State University of Water Transport,*

*Russia, Yakutsk*

*E-mail: pashkevich1960@bk.ru*

**Аннотация.** В статье автор рассказывает о поддержке творчества участников СВО, в частности, со стороны Союза писателей России и общественных благотворительных фондов, даётся информация о сборниках патриотической поэзии, вышедших в последние годы. Также уделяется внимание творческому переживанию, как наиболее адаптивному.

**Annotation.** In this article, the author talks about the support for the creativity of participants of SWO, in particular, from the Union of Writers of Russia and public charitable foundations, it provides information about collections of patriotic poetry published in recent years. Attention is also paid to creative experience as the most adaptive.

**Ключевые слова:** переживание; адаптация; творчество; поэзия; патриотизм; национальная литература.

**Keywords:** experience; adaptation; creation; poetry; patriotism; national literature.

В периоды социальных потрясений человеку свойственны переживания. Переживания требуют больших энергетических затрат и поэтому люди обычно негативно относятся к ним, тем более, если эти чувства отрицательные. Между тем чувства – своеобразная личностная система приспособления людей к друг другу и окружающему миру, поэтому переживание выступает одновременно и как человеческая проблема и как фактор социальной адаптации. Следует иметь в виду, что адекватное переживание – это уже социальная адаптация. Каждый человек может попасть в критическую ситуацию, связанную с конфликтом, кризисом, фрустрацией или стрессом, но чтобы адаптироваться к неблагоприятным событиям, надо переживать их. Люди, которые боятся собственных переживаний, нередко избегают их, принимая алкоголь или другие аддикции, или скрывают свои чувства, стараясь не отреагировать свои эмоции. К сожалению, эти неотреагированные эмоции со временем могут спровоцировать соматические заболевания. Таким образом, чрезмерные психологические защиты, утрата способности чувствовать в критических ситуациях, эмоциональное застревание представляют собой наиболее распространённые виды нарушения переживания.

Но какое переживание может быть рассмотрено как адаптивное? Ответ на этот вопрос дал в своё время отечественный психолог Ф. Е. Василюк,

исследовавший различные типы переживаний человека. Он определил переживание как процесс преодоления критических ситуаций. Рассматривая переживания человека как внутреннюю интеллектуально-волевою работу по восстановлению душевного равновесия и утраченного смысла существования, он выделил четыре типа переживаний в зависимости от уровня интеллектуального развития личности и её отношения к окружающему миру: гедонистическое переживание, реалистическое переживание, ценностное переживание и творческое.

Творческое переживание рассматривается Ф. Е. Василюком как наиболее адаптивное. «Это переживание сложившейся волевой личности, способной даже в самой сложной ситуации найти выход. Более того, при творческом переживании человек не только созидает новое качество жизни, но и поднимается на более высокий уровень собственного личностного развития» [1, с. 168].

Примеров творческого переживания можно привести немало. Авторы «Блокадной книги» Алесь Адамович и Данил Гранин писали, что хотели поведать о своей работе о духовной пище. Они отмечали такое явление: «... поражает и бесконечно трогает – сколько их, бывших блокадников, писали и пишут ... стихи. Не просто и не только дневники, воспоминания, но и стихи. Едва ли не каждый десятый. (Даже тогда писали. Например, в 1943-м женщина посылает письма-стихи на Большую землю, а ей отвечает, тоже стихами, эвакуированная ленинградка-племянница...). Что это – влияние самого города с его несравненной поэтической культурой? Или же слишком врезалось в сознание ленинградца, как оно было: голод, блокада и стихи (об этом же) – и всё рядом?».

В первые же дни с начала специальной военной операции Союз писателей России стал в один строй с командирами и бойцами российской армии. «Русским писателям не потребовалось делать выбор в связи с событиями на Украине: с первой минуты мы были со своей страной, а значит, с

вами – воинами и богатырями Руси, – написал в обращении от имени писателей председатель Союза Николай Иванов. – ... Мы рядом и вместе!» [3, с. 7].

Каждое слово из этого обращения писателей имеет золотой запас прочности и честности. Ни на день и ни на мгновение, не изменяя своим идеалам и принципам, писатели делают всё возможное, чтобы поддержать тех, кто сегодня рискует собой во имя России. Одним из самых важных шагов такой поддержки стали вышедшие в свет сборники издательства «Вече» «Стихи из огня», «Позывной – Победа», «Порохом пропахшие слова». По инициативе председателя СПР в короткий срок были отобраны сотни стихотворений со всей России.

За последние десять лет поэты написали большое количество стихов о трагедии Донбасса, но новые издания уникальны: в них вошли, в первую очередь, не трагические стихи о нынешних событиях, а строки, поднимающие бойцовский дух, воодушевляющие на победу, на веру в себя и

свою страну. Каждый солдат должен иметь возможность прочитать перед боем несколько строк, которые, вполне вероятно, станут для него судьбоносными.

В январе 2023 г. в издании «Вече» вышел сборник патриотической поэзии «Мы с вами, братья!». Он объединил поэтов национальных республик нашей родины. Подобных выпусков не осуществлялось со времён великой Отечественной войны. Но сегодня, когда страна встала на защиту своих национальных интересов, время подсказало: родной слово для бойцов, призванных со всех уголков России, должно прозвучать в окопах и блиндажах, в госпитальных палатах и на привале непосредственно для них самих, защищающих это право – говорить на родном языке.

Презентация данного сборника прошла в Якутске. В сборнике представлены поэты из четырнадцати регионов страны. В книгу вошли четыре автора из Якутии. Среди них Гаврил Андросов. Его стихи нацелены на то, чтобы поднять дух земляков:

Мы – певцы и творцы, мы – бойцы и задиры!

Принимай нас, добро, в перекрестии лет!  
Крещены «Илиадой», «Войною и миром»,  
Каталаунской битвы в нас ветер побед!  
Из безогненной – пламя, которое гасим  
Всем народом. И нынче признать я готов,  
Что, наверно, сказали мы все о Донбассе  
Слишком мало и нужных, и огненных слов!  
Нет сегодня страшнее со свастикой Вия,  
В любой с нечистью битве держава права.  
Пусть из всех уголков необъятной России  
Будут в помощь победе и наши слова! [2, с. 111–112].

Опубликованы стихи и Анатолия Слепцова, поэта и хирурга, который по зову сердца несколько раз был в командировке в Ростове-на-Дону, где работал в Военном клиническом госпитале. В стихотворении «Бессонница» он пишет:

Мучает снова бессонница брата.  
Сон – как осколками рваная вата.  
Где бесконечная длится атака,  
Вновь заставляя стонать или плакать...  
Где над окопами «трассеров» плети  
Нежных стихов не рожают в поэте.  
Мучает снова бессонница брата,  
Время военное в том виновато.  
Брат! Не оставлю тебя в одиночку –  
Вместе напишем о родине строчку [2, с. 114].

Также вошли стихи молодого поэта Василия Рожина. Случилось так, что он весной 2022 г. уехал на спецоперацию, а в сентябре погиб. Он писал на двух языках, на русском и на якутском. Народный поэт Якутии Наталья Ивановна Харлампыева полагает, что «безо всякого сомнения это был талантливый человек, возможно, он стал бы яркой звездой якутской поэзии в будущем.

Почти сразу после его гибели Сардана Корякина от его имени написала прощальное стихотворение, которое тоже включено в сборник.

Также стихи Василия Рожина были опубликованы в республиканской печати, а осенью увидела свет его книга. Выход книги – это не только дань памяти талантливому человеку, но и поддержка родных и близких Василия, которые знают, что строки, написанные их сыном и братом, дойдут до читателя.

На презентации книги присутствовал Анатолий Храмов, лейтенант, сапёр, награждённый медалью Суворова. Он рассказал, что стихи научился писать на войне. Точнее, он решил писать серьёзные стихи. Это решение пришло к нему в госпитале, когда мучила бессонница, и рука сама тянулась писать. Сосед по палате попросил прочитать написанное похвалил, потом к ним в палату стали заходить другие раненые послушать стихи, потому что он писал о них и за них.

Творчество Анатолия Храмова нашло поддержку, и уже в мае вышел его сборник «Дорогой жизни», презентация которого состоялась в культурном центре Северо-Восточного федерального университета. А в октябре молодой поэт принял участие в очередном съезде Союза писателей Якутии как член Союза.

Надо сказать, что творчество участников СВО находит поддержку во многих регионах. Так, антология донбасской поэзии 2014–2022 гг. «Великий Блокпост», составленная Анной Ревякиной и опубликованная вторым изданием в 2023 г. в Санкт-Петербурге, включает стихи сорока пяти поэтов, живущих и воюющих в Донбассе. Сборник структурирован хронологически – девять разделов на каждый год войны, а также своеобразное вступление и заключение: разделы «Предчувствие войны», содержащий стихи предшествующего войне двадцатилетия, и «Позывной поэт», включающий стихи участников СВО.

Тема России звучит во всех частях книги, от начала и до конца. Как же представлена Россия географически? Это огромное пространство «от Курильских морей до донбасских степей». Выраженная в заглавии концепция «Донбасс – блокпост России» подтверждается содержанием. Война в Донбассе

осознаётся как значимая для всей страны, она проявляет традицию, актуализирует историю, находит себе параллели и в революционных событиях, и войнах с внешним врагом. Книга показывает, что Донбасс – часть России и не только место, где происходят события, но и центр их осмысления.

Для писателя, участника СВО, важны и встречи с читателями. Это своего рода отдушина, возможность переключиться эмоционально, получить поддержку тех, кто читает и слушает строки, написанные тобой. Такую возможность предоставили, к примеру, поэту, участнику СВО Владимиру Чачанидзе дни русской духовности и культуры «Сияние России», которые прошли в Иркутске с 3 по 13 сентября текущего года.

Владимир Отарович является художественным руководителем концертной бригады «Донбасский характер», которую создал семь лет назад. Автор двадцати пяти книг. Прошёл два фронта – Херсонский и запорожский. Был пулемётчиком, старшиной роты, прапорщиком российской армии.

На Иркутской земле родились у поэта новые строки, а будущие учителя смогли задать Владимиру Чачанидзе волнующие их вопросы о жизни, о литературе, о творчестве.

Тюменским региональным общественным благотворительным фондом «Возрождение Тобольска» издан сборник поэзии и прозы омских писателей, посвящённый подвигу российских офицеров и солдат, участников СВО, «Координаты Своим». Писатели Союза писателей России, побывавшие за «ленточкой», рассказывают, что особенно понравившиеся книги солдаты читают частями, отделяя их от корешка по главе и передавая по окопам и блиндажам в порядке очередности. Кажется, такой способ продуман заранее и предусмотрен издателями сборника «Координаты своим».

Один из участников СВО, который не раз бывал на передовой, бывал ранен и после госпиталя вновь возвращался в строй сказал: «Когда всё кончится, у вас, писателей, будет самая сложная работа. Вам придётся очень долго выживших лечить... Словом» [3, с. 7].

В сборнике «Координаты своим» Владимир Цыганков пишет:

Когда всё будет позади,  
Врага задушим,  
Есть поле боя впереди  
Ещё – за души.

Но битва за души уже идёт. И свидетельство тому сборники, книги стихов и прозы участников СВО, их встречи с читателями, с коллегами по писательскому мастерству.

### Список литературы

1. Андриенко Е. В. Социальная психология: учебное пособие. – М.: Изд. Центр «Академия», 2001. – 264 с.
2. Мы с вами, братья! Антология национальной поэзии. – М.: ООО «Издательство «Вече»; Союз писателей России, 2023. – 176 с.

## ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕНДЕНЦИЯМИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

*Приданова Оксана Викторовна*

*доцент, канд. техн. наук, Сибирский государственный университет водного транспорта, доцент, кафедра Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений, РФ, г. Новосибирск  
E-mail: o.v.pridanova@nsawt.ru*

## PATRIOTIC EDUCATION IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN ACCORDANCE WITH SOCIETY DEVELOPMENT TRENDS

*Oksana Pridanova*

*Assistant Professor, Candidate of Sciences, Siberian State University of Water Transport, Assistant Professor, Department of Construction Production, Waterways and Hydraulic Structures, Russia, Novosibirsk  
E-mail: o.v.pridanova@nsawt.ru*

**Аннотация.** Рассматривается социальная микросреда в образовательных учреждениях, формирующая позицию гражданина своей страны и проблематика составляющих её элементов.

**Annotation.** The social microenvironment in educational institutions is considered, shaping the position of a citizen of his country and the problems of its constituent elements.



**Ключевые слова:** патриот; воспитание; образовательные учреждения.

**Keywords:** patriot; upbringing; educational institutions.

Патриот – это гражданин страны, имеющий субъективную, фундаментальную позицию по отношению к своему Отечеству, основанную на объективном комплексе исторических, научных, культурных, нравственных и духовных ценностей.

Патриотическое воспитание призвано решать проблему стратегического характера по созданию общества, достойного своего Отечества.

Основная задача патриотического воспитания молодёжи в современных реалиях — это сложный процесс, вектор которого располагается во времени и пространстве.

Время определяет длительность процесса, так как воспитание молодёжи – это не единичное событие, а разнесённый по времени комплекс мероприятий, состоящий из теории (знаний) и практики (навыков), сопровождающий эволюцию позиции будущего гражданина на протяжении всего процесса становления личности.

Процесс становления патриота – процесс субъективный, так как эволюция позиции личности – это сугубо индивидуальный фактор, и каждый человек по-своему и в своё время осознаёт свою роль. Пространство определяет «географию» мероприятий, нацеленную на всестороннее развитие личности ребёнка.

В системе идеологических координат современной молодёжи отсутствует вектор движения, который должны задавать взрослые и наставники. Отсутствует система культивации ценностей современного общества, а школьников и студентов в своих меркантильных интересах используют различные политические площадки и сообщества, которые прививают каждому новому поколению ложные ценности.

Как известно, личность человека (ещё в детском и подростковом возрасте) формируется под влиянием ряда факторов:

### *1. Семья (родители, родственники, опекуны)*

Проблема: Большинство родителей – это слабо-мотивированное поколение (потерянное поколение 90-х), которое само нуждается в определённой ориентации. Отсутствует система ориентации родителей в современном обществе, и как следствие, - длительная инерция, которая продолжается в их потомках.

Решение: Создание дискуссионных сообществ (в том числе дистанционных) на базе учебных заведений с целью профессиональной ориентации родителей:

- регулярные собрания в учебных заведениях (не два раза в год, а чаще);
- оперативные дискуссии по срочным (острым) вопросам;
- доступные лекции (не набор тезисов из книг, а конкретные советы) на тему воспитания.

### *2. Учреждение образовательное основное (школа, училище, институт)*

Проблема: Сотрудники, ответственные за воспитательную работу в образовательных учреждениях, не в полной мере понимают задачи, возложенные на них в области патриотического воспитания. По большей части они организуют мероприятия празднично-развлекательного характера и не более того.

Решение: Восстановление института педагогического наставничества для лиц, ответственных за воспитательную работу в учебных заведениях:

- целенаправленное повышение квалификации персонала в области патриотического воспитания;
- внеплановая ориентация (внешними экспертами) персонала на подобных должностях;
- плановая аттестация (внешними экспертами) персонала на подобных должностях.

### *3. Учреждение образовательное дополнительное (секция, кружок, клуб)*

Проблема: Взрослые часто игнорируют дополнительные занятия детей и подростков, в частности спортивные секции, клубы. Но именно порой такие

приобретённые навыки (спортивная подготовка) являются важным стимулом для подростка, желающего проявить свою гражданскую позицию, - силой кулака.

Решение: Введение первичной (административной) и последующей (уголовной) ответственности для тренеров и преподавателей спортивных учреждений для контроля формирования идеологической системы воспитания.

*4. Окружение (друзья, товарищи, знакомые).*

Проблема: Социум друзей и знакомых во многом формирует внутренний мир ребёнка и при наличии деструктивных элементов в данной среде, мировоззрение человека деформируется.

Решение: Комплексный подход по формированию малого здорового сообщества (со стороны родителей, учителей и тренеров в закреплённых за ними социумах: семья, класс, секция).

*5. Увлечение (личные вкусы, интересы, хобби).*

Проблема: В ряде случаев ни родители, ни педагоги не знают об увлечения подростка, или точнее не хотят этого замечать. А потом получают – то, что происходит на несанкционированных митингах.

Решение: Комплексный мониторинг увлечений подростка (со стороны родителей, учителей и тренеров в закреплённых за ними социумах: семья, класс, секция).

Следует признать, что в ходе реализации мероприятий патриотического воспитания есть проблема девиации мировоззрения некоторых людей, которые однобоко толкуют понятие «патриотизм» и определяют либо милитаристический вектор воспитания, либо гуманистический, что является тактической ошибкой. Скорее всего, это вопрос компетенции лиц, ответственных за патриотическое воспитание молодёжи в нашей стране, их незрелость и, к сожалению, иногда их индивидуальная профессиональная деформация.

На сегодняшний день последними «форпостами» патриотического воспитания молодёжи являются: учебные заведения с военизированным

профилем обучения (кадетские корпуса, военные училища) и военно-исторические организации (клубы, секции, кружки).

Но, имея собственную твёрдую и ясную позицию по вопросам воспитания, идеологически грамотный педагог является лишь винтиком в большой системе образования, где часто его идеи не воспринимаются как рациональные и продуктивные, потому что нацелены на результат, а не на отчётность.

## ОБРАЗ АДМИРАЛА УШАКОВА В КИНО

*Сорошева Саргылана Викторовна*

*канд. пед. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки Якутский институт  
водного транспорта,  
РФ, г. Якутск*

*E-mail: [sorosheva@yandex.ru](mailto:sorosheva@yandex.ru)*

*Новоселова Диана Станиславовна*

*студент 2 курса направления подготовки  
«Технология транспортных процессов»*

*E-mail: [Novoselovadiana311@gmail.com](mailto:Novoselovadiana311@gmail.com)*

## THE IMAGE OF ADMIRAL USHAKOV IN THE CINEMA

*Sargylana Sorosheva*

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas of  
Training Yakut Institute of Water Transport,  
Russia, Yakutsk*

*Diana Novoselova*

*student of the 2nd year of the direction of training  
"Technology of transport processes"  
Yakut Institute of Water Transport*

**Аннотация.** Исследование посвящено увековечению памяти об адмирале Федора Ушакова в кинодилогии Михаила Ромма «Адмирал Ушаков»

**Annotation.** The research is devoted to perpetuating the memory of Admiral Fyodor Ushakov in Mikhail Romm's film trilogy «Admiral Ushakov»

**Ключевые слова:** великий адмирал; сражения без поражений; турецкая война; память; кино

**Keywords:** grand admiral; battles without defeats; Turkish war; memory; cinema

В 2012 году православный журнал «Фома» запустил проект «100 главных фильмов». Идея проекта заключается в том, что известные деятели искусства, журналисты и просто друзья журнала называют фильм, который они считают

необходимым показывать молодежи, и объясняют, почему именно эта картина важна для подрастающего поколения. Фильм «Адмирал Ушаков» представила бывшая актриса кино Ольга Гобзева, ныне – монахиня Ольга: «Этот фильм, так же, как и «Александр Невский», «Суворов», «Адмирал Нахимов», по-настоящему, глубоко патриотичен. Во всех названных мною картинах присутствует вкус, нерв любви к Родине. Там люди вступают в битву за свою страну, за русскую землю. Мне кажется, их нужно максимально распространять, показывать, ведь речь в них – о той основе, без которой невозможно воспитать патриотов. Эти фильмы смотрятся и сегодня так же захватывающе, как десятилетия назад. Они хороши по ритму, имеют прекрасные сценарии. Там прекрасно созданы цельные образы героев, в которые играющие их актеры вкладывали всех себя, весь свой патриотизм. Современные исторические картины не имеют той силы воздействия на зрителя и цельности, которую мы наблюдаем в тех кинолентах» [1].

Цель исследования: рассмотреть образ адмирала Федора Федоровича Ушакова, увековеченный в киноискусстве.

Объект исследования: художественные фильмы о великом адмирале Ф.Ф. Ушакове

Предмет исследования: образ Ушакова в кинодилогии Михаила Ромма 1953 года в двух фильмах «Адмирал Ушаков» и «Корабли штурмуют бастионы»

В ходе Русско-турецкой войны 1768-1774 гг. Крымское ханство стало самостоятельным, а затем Крымский полуостров стал частью России. Под давлением Англии и Франции в 1787 г. турецкие власти без официального объявления войны арестовали русского посла Булгакова, а турецкий флот вышел из Босфора в направлении русских земель, и началась новая русско-турецкая война. На суше Турция не имела преимуществ перед русской армией, на море османы имели подавляющее превосходство.

Битва у мыса Тендра стала одним из главных сражений русско-турецкой войны 1787-1791 годов. Столкновение между русским и турецким флотом

продолжалось два дня. Благодаря умелым действиям адмирала Ушаков российские корабли нанесли серьезные потери противнику и сумели обратить в бегство турецкий флот, который обладал преимуществом как в числе судов, участвовавших в сражении, так и по числу артиллерийских орудий. Эта победа внесла весомый вклад в исход войны и обеспечила прорыв к Измаилу русской флотилии, оказавшей большую помощь армии Суворова.

В 1953 году режиссер Михаил Ромм снял кинодилогию, состоящую из двух фильмов: «Адмирал Ушаков» и «Корабли штурмуют бастионы». История создания кинодилогии интересна по-своему. В 1943 году были утверждены два "морских" ордена – Ушакова и Нахимова. По настоянию Героя Советского Союза Николая Герасимовича Кузнецова, адмирала флота СССР, на первое место был поставлен орден Ушакова. Для популяризации заслуг Ушакова перед Отечеством солдатам, командирам и гражданским лицам выдавались специальные листовки. Через 10 лет после этого Кузнецов предложил снять фильм о великом адмирале.

В фильмах задействованы известные актеры. Роль Ушакова исполняет фактурный актер с зычным голосом Иван Переверзев, участвуют Владимир Этуш, Михаил Пуговкин, Борис Ливанов, Сергей Бондарчук, Георгий Юматов.

Кинооператор фильма Иоланда Чень имеет свою историю. Чэнь Юлань, дочь китайского революционера и министра иностранных дел, бежала из Китая во время «шанхайской резни». Окончив в Москве операторский факультет ГИКа, а в 1950 году стала лауреатом Сталинской премии.

В «Адмирале Ушакове» зритель может наблюдать начало пути доблестного флотоводца и первые его победы. Ушакову приходилось нелегко рядом с императорским двором - Федор Федорович был довольно не отёсан и импульсивен, его не раз пытались оболгать, присвоить заслуги. Но благодаря поддержке Потемкина и своим победам Ушаков был назначен командующим Черноморским флотом.

В обоих фильмах флотовец изображён честным, нравственным и отважным моряком, который считается с личностью рядового матроса, хранит верность своему Отечеству, поступает по законам морали и чести.

Ушаков показан человечным, настоящим защитником. Чего стоит одна сцена, когда контр-адмирал в порыве радости целует простого солдата, а солдат плачет от счастья, потому что Ушаков уважил его!

Очень свежо и актуально даже для нашей современности выглядит противостояние «Русского медведя» и «Крокодила морских сражений» - турецкого адмирала. Ведь медведь – это зверь, кажущийся неповоротливым увальнем, на самом деле не имеет равных по силе в северных широтах и является царем леса. А крокодил – это символ смертельной опасности, уничтожения, засады и предательства.

Несмотря на то, что фильмы вышли 70 лет назад, они очень современны и позволяют провести параллели с нашими реалиями. Присоединение Крымского полуострова к России и создание государства Новоросии, незнание Ушаковым французского языка, о чем он не постеснялся и не побоялся сказать при императрице, добавив, что «матросы понимают меня и без французского». А сцена, когда иностранные послы рассуждают о том, что в Херсоне могла бы быть эпидемия чумы, которая тут же началась, наводит на мысль о применении бактериологического орудия.

В итоге получились шедевральные картины, которые просто необходимо показывать по телевидению и на уроках истории, чтобы напоминать нам о том, кто мы есть, и какие у нас были, есть, и будут настоящие герои. Низкий поклон всем, кто из века в век продолжает славные традиции Черноморского флота, и отстаивает интересы России! Слава Черноморскому Флоту! Слава русским морякам!

### Список литературы

1. 100 главных фильмов: «Адмирал Ушаков» - Православный журнал «Фома» (foma.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foma.ru/>

## УЛИЦА КАПИТАНА БОГАТЫРЕВА

**Сорошева Саргылана Викторовна,**

*канд. пед. наук, доцент кафедры  
технических направлений подготовки*

**Чирикова Юлия Егоровна,**

*ассистент кафедры технических направлений подготовки*

**Федоров Илья Александрович,**

*студент 3 курса направления подготовки*

*«Электроэнергетика и электротехника»*

*Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»,*

*г. Якутск, Республика Саха (Якутия)*

## CAPTAIN BOGATYREV STREET

**Sorosheva Sargylana Viktorovna,**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department  
technical areas of training*

**Chirikova Yulia Egorovna,**

*assistant at the department of technical areas of training*

**Fedorov Ilya Alexandrovich,**

*3rd year student of the training direction*

*"Electrical power engineering and electrical engineering"*

*Yakut Institute of Water Transport (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education "SSUWT",*

*Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia)*

**Аннотация.** Статья посвящена вопросу исследования узнаваемости населением капитана Богатырева, именем которого названа одна из улиц Якутска

**Annotation.** The article is devoted to the issue of studying the recognition by the population of Captain Bogatyrev, after whom one of the streets of Yakutsk is named

**Ключевые слова:** Афанасий Богатырев, капитан, река Лена

**Key words:** Afanasy Bogatyrev, captain, Lena River

*«Патриотизм – это не значит только одна любовь к своей Родине. Это гораздо больше. Это – сознание своей неотъемлемости от Родины и неотъемлемое переживание вместе с ней ее счастливых и ее несчастных дней»*

*А.Н. Толстой*



Якутский институт водного транспорта (далее – ЯИВТ), находящийся по адресу: г. Якутск, ул. Водников, д. 1, фактически находится на перекрестке, где смыкаются три улицы: Хабарова, Богдана Чижика и Богатырева (см. рис. 1). Улица Хабарова названа в честь Ерофея Павловича Хабарова – русского землепроходца-казака. Его имя увековечено в названии города Хабаровск и железнодорожной станции Ерофей Павлович в Амурской области. Богдан Мельхиорович Чижик был партийным деятелем, вложившим свой вклад в дело становления советской власти в Якутии. А кем же был Богатырев?

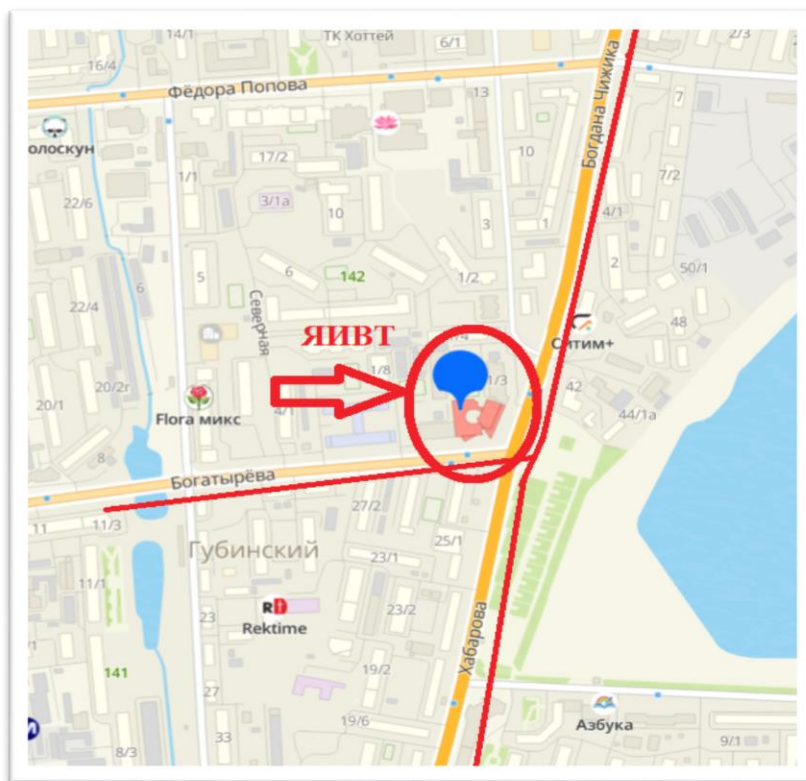


Рисунок 1 – Расположение ЯИВТ на карте

Интернет дает ответ на этот вопрос. Афанасий Богатырев родился в 1882 году в Таттинском районе Якутии в семье батрака, начал работать матросом частного парохода и с того времени непрерывно служил на водном транспорте. Он первым из якутов стал капитаном парохода, был депутатом Верховного Совета ЯАССР.

В 1921 году Богатырев работал в штабе Якутского народного революционного добровольческого отряда. В 1923 году направлялся Якутским

ЦИК на работу в Охотске, Колымском и Верхоянском округах для укрепления советской власти на местах. За особые заслуги он был отмечен обычной для того времени наградой – личной винтовкой и полсотней патронов. В 1924 году вернулся лоцманом на пароход «Лена» [1].

1929 год стал годом создания на Лене единого пароходства Народного комиссариата путей сообщения. Богатырев с навигации того года начал движение по подготовке национальных кадров для водного транспорта. Его ученики-продолжатели – это впоследствии знаменитые Тарский, Христофоров, Монаков, Санников, Лыткин и др. О преданности Богатыревым однажды выбранному делу можно судить по тому, что он был первым человеком на Лене, проработавшим полвека, пройдя путь от матроса до капитана.

Имя такого человека не должно остаться в забвении, и мы решили проверить, насколько о капитане Богатыреве знает население Якутска. Охватить все 361 тысячу человек, проживающих в Якутске, за короткое время мы не могли, поэтому для начала решили ограничиться выборкой в 44 человека. И даже с этой малой выборкой можно сделать интересные выводы (см. рис. 2).

Опрос проведен с помощью бесплатного инструмента для онлайн-опросов в интернете, часть респондентов опрошены вживую, это курсанты и студенты, проживающие в общежитии ЯИВТ.



Рисунок 2 – Процентное соотношение участников опроса

Всего в опросе приняло 44 участника, из них преобладающее большинство студенты, и по 10% преподаватели, курсанты и иная категория (см. рис.2). Основной вопрос «Знаешь ли ты, в честь кого названа улица Богатырева?» показал, что 57 % опрошенных не имеют представления о нем. В число 43 %, знающих о Богатыреве, входят студенты и курсанты института. Таким образом, следует отметить, что в основном о Богатыреве знают те, кто учится в ЯИВТ или проживает рядом с улицей Богатырева. Уточняющий вопрос «Откуда ты о нем знаешь?», показал, что обучающиеся в ЯИВТ узнали из материалов Музея речников Ленского бассейна в институте. И это говорит в пользу подобной просветительской работы.



Рисунок 3 – Процентное соотношение лиц, знающих /не знающих о Богатыреве

Чтобы сделать имя Богатырева более узнаваемым для подрастающего поколения и нашего населения в целом, мы предлагаем следующие методы и формы работы:

1. Проводить экскурсии на базе музея ЯИВТ для населения, в первую очередь, для школьников. Тем самым будет достигнута и цель организации и проведения профориентационной работы.

2. В направлениях традиционных конференций ЯИВТ «Меньшиковские чтения» и «Ушаковские чтения» выделить отдельную тему, касающуюся местных известных людей, связанных с речной отраслью.

В дальнейшем предполагаем оцифровать имеющиеся материалы музея создать виртуальный музей по истории речников Ленского бассейна.

### Список литературы

1. «Архивный документ»: как хамначчит капитаном стал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ysia.ru/arhivnyj-dokument-kak-hamnachchit-kapitanom-stal/> (дата обращения: 10.02.2024).

## ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ФИЛЬМОВ СОВЕТСКОГО ПЕРИОДА

*Сорошева Саргылана Викторовна*  
канд. пед. наук, доцент кафедры технических направлений подготовки Якутский институт  
водного транспорта,  
РФ, г. Якутск  
E-mail: [sorosheva@yandex.ru](mailto:sorosheva@yandex.ru)

## EDUCATIONAL POTENTIAL OF FEATURE FILMS OF THE SOVIET PERIOD

*Sargylana Sorosheva*  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Areas of  
Training Yakut Institute of Water Transport,  
Russia, Yakutsk

**Аннотация.** Исследование посвящено увековечению памяти об адмирале Федора Ушакова в кинодилогии Михаила Ромма «Адмирал Ушаков»

**Annotation.** The research is devoted to perpetuating the memory of Admiral Fyodor Ushakov in Mikhail Romm's film trilogy «Admiral Ushakov»

**Ключевые слова:** художественный фильм; воспитание примером; духовно-нравственное воспитание; память; кино

**Keywords:** feature film; education by example; spiritual and moral education; memory; cinema

Советский кинематограф – это уникальное явление культуры XX века. Как и многие сферы культуры, кинематограф был подчинен определённым

правилам и канонам. В фильмах был показан образ советского гражданина, каким он должен быть. Фильмы были рассчитаны на широкую аудиторию, чтобы «нести» идеальный образ в массы [1].

Сознание включает приемы исторических аналогий, которые дают почувствовать и сопережить сопряженность проблем, с которыми сталкивались люди, выделить в них общее и особенное. Главное – сопережить причастность к попыткам их решения, соотнести себя как исторического субъекта с действиями исторических персонажей и воображаемых героев. Сопереживаемая причастность позволяет констатировать вневременный характер проблем и попыток их решений на основе эмпатии к героям и проникновения в атмосферу прошлого. Эта форма эмпатии позволяет увидеть связь времён и соотнести событийность прошлого с коллизиями настоящего, что в совокупности способствует формированию исторической субъектности школьника [2].

Многие художественные фильмы советского периода несли в себе глубокий воспитательный посыл, воздействуя на зрителей через яркие образы, сюжетные коллизии и актуальную проблематику. Одним из ярких примеров такого кино является историко-биографический фильм «Адмирал Ушаков», снятый в 1953 году режиссером Михаилом Роммом.

В центре сюжета фильма – жизнь и подвиги выдающегося российского военно-морского деятеля XVIII века, адмирала Федора Ушакова. Роль самого Ушакова блестяще исполнил Иван Переверзев, создавший на экране образ сильной, волевой и нравственно цельной личности. Ушаков предстает перед зрителем как человек чести и долга, беззаветно преданный служению Отечеству. Он демонстрирует незаурядные военные и организаторские способности, принимая смелые и решительные действия во имя победы российского флота.

Основной идейно-нравственный стержень фильма «Адмирал Ушаков» заключается в восхвалении высоких патриотических ценностей. Зритель становится свидетелем того, как герой картины, невзирая на все препятствия и

противодействие недоброжелателей, самоотверженно отстаивает интересы России. Этот образ адмирала Ушакова, наделенного глубокой любовью к Родине и готовностью к самопожертвованию ради ее процветания, становится для аудитории ярким примером истинного патриотизма и веры в державу.

Помимо патриотического воспитания, фильм «Адмирал Ушаков» также способствует формированию у зрителей таких важных личностных качеств, как мужество, решительность, сила воли и целеустремленность. Образ Ушакова, преодолевающего любые трудности и добивающегося поставленных целей благодаря своим волевым качествам, воспитывает в зрителях стремление к самосовершенствованию и личностному росту. Зритель проникается восхищением перед способностью героя подчинять свои действия высшим нравственным принципам и сознанием долга.

В условиях современных социокультурных вызовов, когда вопросы патриотизма, мужества и нравственной чистоты вновь становятся как никогда актуальными, воспитательный потенциал фильма «Адмирал Ушаков» приобретает особую значимость. Яркие художественные образы и идейно-смысловое содержание картины способны оказывать глубокое влияние на мировоззрение и ценностные установки молодого поколения, формируя в них стремление к высоким идеалам служения Отчизне.

Совместный просмотр фильма со студентами первого курса дал много пищи, как для размышлений, так и рассуждений. Интересна даже история создания фильма. Большую роль в создании диалогии об Ушакове сыграл Герой Советского Союза, адмирал флота СССР Николай Герасимович Кузнецов. В 1943 году были утверждены два «морских» ордена – Нахимова и Ушакова, и хотя имя Нахимова было более известно широким массам, Кузнецов настоял на главенстве по статусу ордена Ушакова, мотивируя тем, что Великий Адмирал во всех своих 43 сражениях не потерпел ни одного поражения.

Свою историю имеет кинооператор фильма Иоланда Чень. Чэнь Юлань, дочь китайского революционера, дипломата и министра иностранных дел, бежала из Китая во время «шанхайской» резни. Окончила в Москве

операторский факультет ВГИКа, и в 1950 году стала лауреатом Сталинской премии.

Несмотря на опасения, что фильм, снятый 70 лет назад, будет неинтересен современной молодежи, избалованной низкопробными сериалами, он был просмотрен с большим интересом. Ответы на вопрос «Был ли тебе интересен этот фильм и почему?» были такие: «Не ожидал, что старые фильмы такие интересные», «По-другому взглянул на историю страны», «Удивило, что Ушаков не проиграл ни в одной битве», «Интересно, а как без раций можно было подавать друг другу команды с разных кораблей?» и др. Налицо наблюдается познавательный интерес, который можно использовать в дальнейших беседах о патриотизме. В частности, в ходе беседы определены основные качества личности, определяющие флотоводца как лидера: дисциплинированность, командный дух, смекалка, справедливость, интеллект, лидерство, харизма, сила, смелость, ответственность, мудрость, выдержка и др.

Также были подмечены и отмечены такие параллели с современностью:

- Присоединение Крымского полуострова к России. История сделала очередной виток, и мы стали свидетелями исторического события, которое произошло во второй раз;
- Образование Новороссии. Присоединение новых территорий изначально по предложению Президента России В.Путина так и называлось – «Проект Новороссия»;
- Эпидемия чумы в Херсоне после разговора о ней английского и турецкого послов. Это наводит на мысль о применении бактериологического оружия;
- Предательство Османской империи. Здесь мы вспомнили случаи, когда турки буквально били ножом в спину. Это расстрел российских летчиков в небе над Сирией в 2015 году и убийство российского посла Андрея Карлова в 2016 году в Центре современного искусства Анкары. И хотя сейчас отношения с Турцией дипломатические, поговорку «Доверяй, но проверяй» забывать не стоит;

- Упоминание о мятежном восстании Емельяна Пугачева. Все мы помним, как летом 2023 года произошло вооруженное выступление военизированного формирования ЧВК «Вагнер». Оценку «мятежа Пригожина» дать трудно, но в любом случае попытаться объяснить молодежи необходимо;
- Демонстративный отказ Ушакова говорить на французском языке. Эта сцена, когда Ушаков при императрице без страха и с вызовом отвечает «Мои матросы меня поймут и без французского языка», заставляет задуматься о ценностях своего родного языка;
- Победа «Русского медведя» Ушакова над турецким адмиралом «Крокодилом морских сражений». Не зря матросы называли Ушакова «Русским медведем», ведь медведь, кажущийся неповоротливым увальнем, является самым сильным зверем в северных широтах. Медведь вступает в схватку открыто. Не зря он ассоциируется с самой Россией. А крокодил – это символ смертельной опасности, уничтожения, засады и предательства. Он охотится исподтишка.

Подводя итог, можно сказать, что художественный фильм «Адмирал Ушаков» является ярким образцом советского кинематографа, обладающего мощным воспитательным воздействием на зрителя. Его сюжет, художественные образы и идейно-нравственное содержание способствуют формированию у аудитории патриотизма, волевых качеств личности и ценностных ориентиров, актуальных и в современном обществе. Этот фильм может рассматриваться как значимый культурно-исторический феномен, оказавший глубокое влияние на духовно-нравственное развитие нескольких поколений.

### Список литературы

1. Вдовина М.В. Социально-педагогический потенциал советских детских-юношеских фильмов и современного кинематографа: сравнительный анализ / М.В. Вдовина, Ю.В. Ермолаева // Молодой ученый. – 2017. – № 1.1 (135.1). – С. 25-27. – URL: <https://moluch.ru/archive/135/37677/> (дата обращения: 21.03.2024).



2. Потапов А.С. Ресурс гражданско-патриотического воспитания документального кино (на примере фильма «Помним и гордимся») / А.С. Потапов, И.З. Матуров // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11. – № 5.

## ИСТОРИЯ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК В РОССИИ

*Тюхматьев Данил Федорович*

*Курсант взвода СМ-21, 2 курса*

*Руководитель: Осипова Галина Аркадьевна, преподаватель СПО Якутского института водного транспорта ФГБОУ ВО СГУВТ (филиал)*

*E-mail: Floras2011@yandex.ru*

## THE HISTORY OF SUBMARINES IN RUSSIA

*Tyukhmatyev Danil Fedorovich*

*Cadet of the SM-21 platoon, 2nd year*

*Osipova Galina Arkadyevna,*

*teacher of secondary vocational education*

*at the Yakut Institute of Water Transport*

*of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education SSUWT (branch)*

*E-mail: Floras2011@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье раскрывается историческая хронология процесса создания и строительства отечественных подводных лодок. Наша цель: познакомить курсантов с историей создания и строительства отечественных подводных лодок.

**Annotation.** The article reveals the historical chronology of the process of creation and construction of domestic submarines. Our goal: to introduce cadets to the history of the creation and construction of domestic submarines.

**Ключевые слова:** подводная лодка, Великая Отечественная война.

**Key words:** submarine, Great Patriotic War.

Создание первого подводного судна в Российской империи можно отнести еще к времени царствования Петра-1. Тогда по указу Петра-1 русским плотником Ефимом Никоновым была сооружена первая субмарина, которую знала российская история. Подводный флот России, создание которого планировалось на протяжении последующих веков, создавался в основном на бумаге, хотя были и исключения. Так, с 1879 по 1881 год в России было выпущено 50 субмарин, спроектированных польско-русским инженером

Степаном Карловичем Джевецким, которые работали исключительно за счет мускульной силы.

История же российского подводного флота как составной части ВМФ страны начинается с 1906 года. Приказом по Морскому ведомству России подводные лодки были объявлены самостоятельным классом кораблей флота. Их называли "потаенными судами".

В 1903—1904 году на Балтийском заводе была построена первая русская боевая подводная лодка «Дельфин» по проекту ученого Ивана Григорьевича Бубнова с бензиновым мотором и электродвигателем. Несмотря на неизбежные проблемы в эксплуатации, служившие на ней моряки, с энтузиазмом и самоотверженностью отрабатывали правила и приемы повседневной эксплуатации и боевого применения подводных лодок.

После начала Русско-японской войны царское правительство искало пути усиления военно-морской группировки на Дальнем Востоке. В Германии были приобретены три субмарины типа «Карп» и электроход «Форель». Ещё две подлодки «Осетр» и «Сом» были куплены в США. В ноябре 1904 года во Владивосток по железной дороге отправились шесть подводных лодок, из которых был сформирован отряд миноносцев.

Развитие подводного флота в советский период началось со строительства шести подводных лодок I серии типа «Декабрист», которые, в отличие от «Барсов», были двухкорпусными, как и все последующие типы советских лодок. Для разработки проекта было создано КБ «Техбюро № 4 Балтийского завода», под руководством инженера-кораблестроителя Бориса Михайловича Малинина. Основными авторами проекта были Ксенофон Иванович Руберовский и Борис Михайлович Малинин.

На вооружении было установлено восемь торпедных аппаратов и два орудия. Экипаж состоял из 47 человек. Летом 1933 года подводные лодки по Беломорско-Балтийскому каналу перешли из Балтийского в Баренцево море. В 1933 году судостроительная промышленность поставила флоту подводные корабли II серии типа «Л» (по названию головной подводной лодки

«Ленинец»). Помимо торпедного вооружения, на них впервые появились трубы для постановки якорных мин заграждения.

В 1933 году на вооружение флотов начали поступать подводные лодки типа «Щ» («Щука»), и к 1941 году их было уже 84. Самыми многочисленными были лодки типа «М» — «Малютка», которые начали строиться с 1934 года. Подводная лодка типа К (сокращение от «крейсерская») стала прототипом будущих советских океанских лодок. Вооружение состояло из десяти торпедных аппаратов, двух орудий и двух пулеметов. Скорость как в надводном, так и в подводном положении составляла 21,1/10,3 узел (39/19 км/ч), а дальность плавания соответствовала крейсеру — 176 миль (326 км). Экипаж состоял из 62 человек. В 1940 году К-1 вошла в состав Северного флота.

Всего в 1930-40-х годах было построено 86 кораблей этого проекта, служивших на всех флотах. Историки флота признают, что проект обладал рядом существенных недостатков, но отличительными особенностями «Щук» были сравнительная дешевизна в постройке, повышенная маневренность и живучесть. Всего было построено шесть серий подлодок этого типа, которые постепенно улучшали свои мореходные качества, техническую и другую вооруженность. Так, две лодки этого типа стали первыми советскими субмаринами, оснащенными в 1940 году приборами беспузырной торпедной стрельбы. Эта система крайне важна для незаметности подлодки.

К началу Великой Отечественной войны Советский Союз располагал 212 подводными лодками: 15 - на Северном флоте, 69 - на Балтийском, 47 - на Черноморском и 81 – на Тихоокеанском. Зачастую на рубках наносили цифры, означавшие число потопленных фашистских кораблей.

Кроме уничтожения вражеских кораблей и транспортов, подводные лодки ставили минные заграждения, вели разведку, перевозили людей, грузы и горючее. Двадцать три подводные лодки были награждены орденами Красного Знамени, двенадцать стали гвардейскими, а четыре из них - гвардейскими и

Краснознаменными. Около тысячи подводников удостоились государственных наград, а двадцать стали Героями Советского Союза.

30 января 1945 года подводная лодка **С-13** под командованием капитана 3 ранга **Александром Ивановичем Маринеско** атаковала и потопила фашистский лайнер «Вильгельм Густлов». Через десять дней лодка торпедировала немецкий транспорт «Генерал фон Штойбен». На этих судах находилось около 10 тысяч фашистских солдат и офицеров, в том числе 1300 членов экипажей подводных лодок, огромное количество военной техники.

На долю экипажей дизельных подлодок типов "Щука", "Средняя", "Малютка" и других выпала одна из самых трагических и тяжелых страниц отечественной истории – Великая Отечественная война. Всего в войне участвовало более 260 субмарин различного класса, водоизмещения и вооруженности. Самым массовым и известным проектом этого времени являются "Щуки" подводным водоизмещением в 706 тонн. Из 44 воевавших "Щук" погибла 31 – до сих пор поисковики находят остовы погибших кораблей этого типа на Балтике и в Черном море.

Подводная лодка К-3 "Ленинский комсомол" проекта 627 "Кит" – первая атомная лодка СССР и третья атомная в мире. Свое название она получила от одноименной дизельной подводной лодки М-106 Северного флота, погибшей в одном из боевых походов в 1943 году. "Ленинский комсомол" был заложен 24 сентября 1955 года на заводе в Северодвинске (ныне Севмаш). Лодка, принятая в состав флота 12 марта 1959 года, фактически стала опытной.

Обводы корпуса и многие системы, несмотря на влияние дизельных проектов, создавались для К-3 с нуля. Ее элегантный "сигарообразный" корпус, внешнее покрытие и многие другие характеристики были принципиально новыми. Известно, что она была быстрее первого в мире подводного атомохода "Наутилус" (США), выдавая скорость подводного хода в 28 узлов (52 км/ч).

Во времена Советского Союза основу подводного флота составляли атомные многоцелевые подводные лодки второго поколения проекта 671 "Ерш"

и его модификаций (671РТ и 671РТМ). По натовской квалификации корабли этого проекта получили говорящее название "Victor" – "Победитель".

В 60-х годах развитие ядерных технологий потребовало развертывания подводных ракетных кораблей у берегов противника. Исходя из этого, СКБ-143 (сегодня КБ "Малахит") получило задание на проектирование атомной торпедной субмарины. Головную лодку проекта 671 (К-38) заложили 13 апреля 1963 года на Адмиралтейских верфях.

Отличительными особенностями новых кораблей стали усовершенствованная гидродинамика, подводная скорость до 30 узлов, а применение в конструкции прочного корпуса новой марки стали АК-29 позволило увеличить глубину погружения до 400 метров.

В 80-х в СССР было начато строительство крупнейших атомных подлодок проекта 941 «Тайфун». Баллистические ракеты, находившиеся на борту «Тайфуна», имели дальность полёта до 10 тысяч км. В 85 году ВМФ принял на службу новые подводные лодки проекта 971 «Акула», предназначенные для поиска, обнаружения, слежения, уничтожения подводных или надводных ударных группировок, а также нанесения ударов по береговым объектам.

В 90-е годы, после распада СССР, в России большое количество атомных подводных лодок были разрезаны на металл в рамках договора о разоружении. Из-за дефицита финансирования не хватало денег на текущий ремонт кораблей. В 1996 году в Северодвинске была осуществлена закладка первого ракетного подводного крейсера 4-го поколения проекта 995 «Борей». В 2008 году первый «Борей», получивший имя «Юрий Долгорукий», вступил в строй флота. Второй и третий — «Александр Невский» и «Владимир Мономах» приступили к несению службы в 2010 и 2011 годах соответственно. В составе четырёх флотов ВМФ России на 2015 год насчитывалось 76 подводных лодок разных типов.

К 110-летию российского подводного флота, в марте 2016 года была спущена на воду дизель-электрическая подводная лодка «Великий Новгород». В сентябре 2017 года лодка из подводного положения в восточной части Средиземного моря дважды наносила удары крылатыми ракетами по объектам

террористической группировки «Исламское государство» в Сирии, уничтожив важные пункты управления, базы подготовки и бронетехнику террористов, принимавших участие в попытке захвата 29 российских военных полицейских на севере провинции Хама.

Конструкторские бюро России не прекращают работы над созданием перспективных подводных кораблей новых поколений. Каких-то данных о будущих технических параметрах подлодок нет, они засекречены.

Теоретически лодка пятого поколения может получить новые возможности за счет создания так называемой сетцентрической системы – единого информационного пространства, мгновенного обмена данными и тесного взаимодействия между подлодками и необитаемыми подводными аппаратами, надводными кораблями, самолетами, космическими аппаратами и беспилотниками.

### **Список литературы**

1. Полное погружение к 110-летию подводного флота России  
<https://tass.ru/spec/submarine>
2. Создание и развитие отечественных подводных сил  
<https://history.ric.mil.ru/Stati/item/118660/>
3. Подводная лодка [https://ru.wikipedia.org/wiki/Подводная\\_лодка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Подводная_лодка)