Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство морского и речного транспорта
Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева –
Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта»

ТРАДИЦИИ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



сборник статей
Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 121-летию со дня образования ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

г. Казань, 11 декабря 2025 года

УДК [629+656+377+378]:37
ББК 74.47+74.48+39
Т65

Т65 **Традиции, современное состояние и перспективы развития системы транспортного образования**: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 121-летию со дня образования ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ» (Казань, 11 декабря 2025 г.) / под ред. канд. пед. наук, доц. И.Р. Салахова – Казань: ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2025. – 553 с.

В сборнике статей Всероссийской научно-практической конференции рассматриваются историко-социальные аспекты, проблемы и перспективы развития транспортного комплекса, а также актуальные вопросы подготовки специалистов транспортной отрасли.

Статьи сборника конференции адресованы широкому кругу читателей, интересующихся данной проблематикой. Статьи представлены в авторской редакции.

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке elibrary.ru по Лицензионному договору № 471-04/2019К от 04.04.2019 г.

© ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева –
КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2025
© Коллектив авторов, 2025

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Директор Института морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанского филиала ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»
САЛАХОВ Ильяс Рахимзянович
академик Международной академии наук, кандидат педагогических наук, доцент, заслуженный учитель РТ



УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ!

Приветствую вас на Всероссийской научно-практической конференции «Традиции, современное состояние и перспективы развития системы транспортного образования», которая проходит ежегодно.

Эта конференция посвящена дню основания образовательной организации – Института морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева, который входит в состав Волжского государственного университета водного транспорта.

В этом году нашему институту исполнился 121 год. Он является одним из старейших и уважаемых учебных заведений транспортной отрасли России!

Сегодня наш институт – это не просто образовательная организация, а крепкий профессиональный, научно-педагогический и духовный центр, в котором бережно хранятся традиции, передаётся опыт, формируются новые поколения специалистов водного транспорта.

121 год – это история, насыщенная выдающимися событиями, трудовыми и боевыми подвигами, научными открытиями, выпуском тысяч компетентных, ответственных и востребованных профессионалов. Это годы целенаправленного труда, высокий уровень преподавания, инновационный подход к обучению, и,

конечно, вклад каждого из вас – преподавателей, сотрудников, курсантов, студентов и всех, кто делает институт сильным и значимым.

Сегодня наш институт по праву гордится своими успехами. Мы уверенно смотрим в будущее, опираясь на прочный фундамент – наш опыт, нашу историю, нашу сплочённость и стремление к развитию. Мы продолжаем идти вперёд, сохраняя верность избранному пути – служению флоту, Родине и делу воспитания достойных граждан и специалистов.

Выражаю глубокую благодарность всем гостям нашей конференции, которые сегодня находятся с нами, чтобы поддержать это мероприятие и общую заинтересованность в развитии и решении актуальных проблем водного транспорта.

Желаю всем участникам конференции удачных докладов, правильных и взвешенных решений и плодотворной работы!

УДК 378.096/629.5

Андреев К. Г., доцент кафедры
специальных технических дисциплин,
Вилков Д.И., студент,
Чирков К.А., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ИТОГИ УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Аннотация: Данная статья посвящена итогам учебной и производственной практики студентов высших учебных заведений. Рассматриваются цели, задачи и формы проведения практик, а также результаты, достигнутые студентами в ходе их реализации. Анализируются основные подходы к оценке эффективности учебной и производственной практики, подчеркиваются преимущества и недостатки существующих методик оценки. Статья предназначена для преподавателей, руководителей практик и самих студентов, стремящихся повысить качество своего образования и профессионально подготовленных кадров.

Ключевые слова: практика, стажировка, проектная деятельность, научные исследования, кадровые предпочтения.

Практики занимают центральное место в формировании квалифицированных кадров. Этот этап позволяет учащимся окунуться в реальные условия профессиональной среды, оценить свои способности и потенциал, познакомиться с обстановкой на рабочем месте, освоить важные компетенции и углубить знания. Только полноценное погружение в рабочую деятельность даёт полное представление о современных особенностях труда и открывает понимание перспектив собственного роста в избранной специальности [1].

Практическое обучение, в отличие от теоретических знаний, характеризуется своей ориентированностью на применение и непосредственной связью с действительностью в экономике и обществе. По этой причине данный аспект вызывает повышенный интерес у ученых и преподавателей, стремящихся к совершенствованию качества высшего образования.

Цель учебной практики заключается в формировании у студентов базовых профессиональных компетенций, необходимых для успешного освоения программы подготовки. Студенты получают возможность применить теоретические знания на практике, освоить методы и технологии, используемые в профессиональной деятельности, развить коммуникативные и организационные навыки. Основными задачами учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных в ходе учебного процесса;
- приобретение практических навыков и опыта работы в конкретной области;
- формирование профессиональных компетенций, соответствующих требованиям работодателя;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Производственная практика имеет целью подготовить студентов к самостоятельной работе в организациях и предприятиях соответствующей отрасли. Она способствует развитию профессиональных качеств, необходимых для эффективной работы в коллективе, освоению современных технологий и методов работы, формированию навыков анализа и решения производственных проблем. Основные задачи производственной практики включают:

- получение реального производственного опыта;
- ознакомление с особенностями функционирования предприятий и организаций;
- применение теоретических знаний в практической деятельности;
- совершенствование профессиональных навыков и способностей [4].

Организация учебной и производственной практики осуществляется в формах, определяемых профилем специальности и требованиями потенциальных работодателей. К числу наиболее распространенных форм относятся стажировка, проектная деятельность, участие в научно-исследовательской работе, выполнение учебных заданий, а также прохождение инструктажа и обучение безопасным приемам труда. Следует отметить, что некоторые формы практики предполагают обязательное нахождение на рабочем месте, тогда как другие допускают возможность дистанционного участия [2].

Стажировка представляет собой форму прохождения практики, при которой студент получает возможность ознакомиться с работой предприятия или организации изнутри. Это включает изучение особенностей производства, знакомство с оборудованием и технологиями, участие в рабочих процессах. Цель стажировки состоит в приобретении студентами практических навыков и знаний, необходимых для дальнейшего профессионального роста.

Выполнение проектов является формой проведения практики, позволяющей студентам проявить инициативу и творческие способности. Проектная деятельность предусматривает разработку индивидуальных или групповых заданий, направленных на решение конкретных производственных задач. Этот вид практики способствует развитию навыков планирования, управления проектами, командной работы и принятия решений.

Включение в научные проекты является одной из форм организации практической деятельности, направленной на глубокое освоение исследовательских методов и применение научных принципов в профессиональной практике. Такая форма предполагает выполнение экспериментальных исследований, анализ

полученных данных, подготовку научной документации, публикацию материалов и участие в представлении результатов на научных мероприятиях и форумах.

Работа над учебными заданиями представляет собой практику, направленную на повышение уровня усвоения теоретического материала и формирования практических навыков. Задания могут включать создание презентации, докладов, подготовку документов, оформление документации и многое другое. Практика такого типа повышает мотивацию студентов и развивает самостоятельность [3].

Для обеспечения безопасности на рабочем месте и предотвращения несчастных случаев на производстве предусмотрена данная форма практики. Студенты обязаны пройти инструктаж по технике безопасности, правилам охраны труда и пожарной безопасности. Обучение проводят квалифицированные специалисты, что является залогом необходимой защиты работников от возможных опасностей.

ля успешного старта карьеры выпускникам вузов крайне важно осмыслить итоги своей учебной и производственной практики. Полученные в ходе практики навыки и знания позволяют быстрее влиться в рабочий процесс, чувствовать себя увереннее на новом месте и успешно справляться с профессиональными вызовами. Работодатели, в свою очередь, придают большое значение такому опыту, поскольку он демонстрирует способность выпускников к практическому применению знаний и решению реальных производственных задач.

Прохождение успешной учебной и производственной практики студентами укрепляет их веру в себя, развивает профессиональные умения, повышает ответственность и дисциплинированность. Эти качества способствуют улучшению карьерных возможностей выпускников и значительно увеличивают вероятность быстрого устройства на работу после завершения обучения в вузе.

Кроме того, итоги практики способствуют формированию позитивного имиджа выпускника среди потенциальных работодателей. Компании охотно принимают на работу тех сотрудников, которые проявили ответственность, профессионализм и умение решать проблемы самостоятельно.

Таким образом, обучение студентов обязательно должно включать в себя практический опыт, будь то академическая или профессиональная стажировка. Практика позволяет молодым специалистам приобрести конкурентные преимущества на рынке труда, научиться продуктивно сотрудничать с коллегами и заказчиками, применять полученные знания и навыки в реальных условиях. Важнейшей задачей учебных заведений становится организация качественных практических занятий, гарантирующих высокую квалификацию выпускников и удовлетворение потребностей современной экономики.

Список использованной литературы

1. Горелов А.А., Киселёва Т.В. Организация производственной практики студентов // Высшее образование в России. 2020. № 12. С. 85-92. (дата обращения: 23.11.2025)

2. Поликарпов В.С., Петровская Е.И. Учебная практика студентов экономических специальностей: проблемы и пути решения // Экономика и управление. 2021. № 1. С. 32-39. (дата обращения: 23.11.2025)

3. Семенов Н.Н., Марков Д.Г. Эффективность производственной практики студентов технических направлений // Вестник технического университета. 2022. № 3. С. 45-52. (дата обращения: 23.11.2025)

4. Андреев И.Ю., Новикова Ю.М. Методика проведения научной практики студентов педагогических факультетов // Педагогический журнал. 2023. № 2. С. 21-28. (дата обращения: 23.11.2025)

5. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

6. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

© Андреев К.Г., Вилков Д.И., Чирков К.И., 2025

УДК 378.1

Андреев К.Г., доцент,
Волков Д.Д., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: Важное место в образовательной деятельности любого транспортного вуза являются методы и приемы работы преподавателя, а также правильно подобранные методики организации учебно-познавательной деятельности студентов по изучаемым предметам. Процессы перевозок являются неотъемлемой частью транспортного производства. Управление процессами перевозок тесно связано с принципами и правилами организации работы транспорта, знание и понимание которых не в последнюю очередь обеспечивается содержанием профессионального образования, а также набором моделей обучения будущих специалистов.

Актуальность данной темы обусловлена доступностью и удобством получения необходимых знаний для получения возможности повышения квалификации сотрудников в любой точке мира. Обучение с использованием дистанционных технологий позволяет повысить качество образования за счёт увеличения доли самостоятельного освоения материала. По мимо этого существует индивидуализация обучения, каждый обучаемый может заниматься по персональному расписанию.

Ключевые слова: транспорт, образовательная деятельность, учебный процесс, студент.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – это совокупность аппаратных и программных средств, а также педагогических технологий, которые применяются при обучении студентов без непосредственного контакта с преподавателем.

Современный уровень развития отечественного флота, портов, всей инфраструктуры водного транспорта обуславливает важность подготовки квалифицированных кадров для эффективной и бесперебойной работы отрасли морского и речного транспорта. Нормативно-законодательная база, стандарты качества в области образования, особенности подготовки специалистов плавсостава определяют необходимость соответствия высоким требованиям подготовки кадров и использования современных информационных технологий в этом процессе.

Применение формы дистанционного обучения позволяет своевременно изучать материалы для повышения уровня образования, находясь в другой точке России можно скачать нужный материал и приступить к его освоению и выполнению домашнего задания или же подготовится к сдаче экзаменов, используя лишь сотовый телефон. Реформа дистанционного образования позволяет добыть материал и начать его изучать в короткий промежуток времени. По данным РБК, к 2025 году более 70% российских вузов планируют сохранить элементы дистанционного обучения даже после полного снятия всех ограничений. Аналитики прогнозируют, что к 2030 году до 50% всех образовательных программ будут реализовываться полностью или частично в дистанционной форме.

Применение дистанционного обучения началось с началом короновируса, в 2020 году все образовательные учреждения переводили на такую форму обучения, так как должны были соблюдаться определенные условия нахождения массового скопления людей, не всегда была возможность соблюдать эти правила, поэтому целесообразней было перевести учеников на дистанционную форму обучения. Пандемия COVID-19, вынудившая учебные заведения перейти на удаленный и смешанный форматы обучения, остро поставила вопрос о перспективах образовательной модели. «Вынужденная мера» открыла много положительных сторон дистанционного формата обучения – возможность присутствовать и работать на занятиях удаленно. Переход на новые условия был не прост, многим преподавателям нужно было научится новым навыкам в применении компьютера и большим знаний интернета [2].

«Аудиторное занятие – основной вид образовательной деятельности и существует неотделимо от учебного процесса в транспортном вузе. В совокупности с внеаудиторной работой именно этот вид учебной деятельности обусловливает непрерывность процесса транспортного образования, формирует его вузовский уровень и создает предпосылки для последующего совершенствования. От того, насколько руководящей и направляющей станет в этом процессе роль преподавателя, во многом зависит формирование российского студента-транспортника и его будущая научная или производственная карьера» [1].

В реальном процессе обучения практические занятия и самостоятельные работы взаимно дополняют друг друга. Учебный процесс, как правило, построен так, что в начале изучения дисциплины студент получает некоторую сумму теоретических знаний и формирует представление о приемах учебной работы. Затем, приобретая определенные умения и навыки при выполнении заданий, студент самостоятельно реализует их в работе с различными источниками информации – литературными, статистическими и картографическими – при определении транспортной обеспеченности субъекта и выходит на более высокий уровень самостоятельной познавательной деятельности.

При дополнении аудиторных занятий самостоятельным изучением материала, студент вычитывает и запоминает информацию более детально. Дополняя уже полученные знания от преподавателя. Также существуют видеоуроки на разных интернет-площадках. Некоторые преподаватели выкладывают видеоуроки на видео площадках, где можно в любой момент времени зайти и прослушать определенную лекцию с детальным разбором и примерами, такие уроки помогают восполнить пробелы знаний.

Смешанное обучение – это подход к обучению, который сочетает в себе онлайн-учебные материалы и возможности интерактивного взаимодействия с традиционными методами обучения в аудитории. Оно предполагает физическое присутствие как учителя, так и ученика с некоторыми элементами контроля ученика над временем, местом, маршрутом или темпом [2].

Как отмечает Н.В. Ломоносова, исследователь системы смешанного обучения в условиях киберсоциализации студентов вуза, в Справочнике впервые «было зафиксировано концептуальное определение словосочетания «смешанное обучение», как комбинации обучения «лицом к лицу» с обучением, управляемым компьютерными технологиями или «диапазон возможностей, представленных путем объединения Интернета и электронных средств массовой информации, с формами, требующими физического соприсутствия в классе преподавателя и учащихся» [3].

Бр. Томлинсон и Кл. Виттейкер в своем пособии «Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation» предлагают свою классификацию форм обучения, в которых применяются дистанционные технологии. Она основана на продолжительности деятельности в режиме онлайн. Так, были выделены четыре формы: обучение с применением сети Интернет, web-enhanced (минимальное использование онлайн-деятельности, сводящееся к размещению программы и объявлений о курсе); смешанное обучение, blended (до 45% онлайн деятельности); гибридное обучение, hybrid (45 – 80% деятельности в режиме онлайн); дистанционная форма обучения, fully online (более 80% от общего учебного времени занято онлайн деятельностью) [4].

Ключевые принципы внедрения ДОТ в морском вузе:

Блендед-подход: образовательный подход, который объединяет традиционное очное взаимодействие преподавателя с учащимися и онлайн-обучение. При таком подходе студент частично контролирует свой путь, время, место и темп освоения материала. Принципиальная особенность – не механическое сложение двух форматов, а их синергетическое взаимодействие, где каждый компонент усиливает другой.

Некоторые принципы блендед подхода:

– Персонализация. Учебный процесс адаптируется под индивидуальные потребности, темп и стиль обучения каждого учащегося.

– Активное вовлечение. Переход от пассивного восприятия информации к активному взаимодействию с материалом и другими участниками.

– Практическая ориентированность. Фокус на применении знаний в реальных ситуациях, а не на механическом запоминании информации.

– Гибкость образовательной траектории. Возможность выбора времени, места и темпа освоения части материала.

– Непрерывная обратная связь. Регулярная диагностика прогресса и корректировка образовательной стратегии.

При правильной организации блендед обучение берёт лучшее от классического офлайн-формата и дистанционного: занятия становятся динамичнее и интереснее, студентам проще учиться, они быстрее достигают целей и чаще доходят курс до конца.

Некоторые инструменты, которые используются в блендед обучении:

Системы управления обучением (LMS). Они выступают в качестве центрального хаба для организации смешанного обучения. Некоторые функции LMS: хранение учебных материалов, управление расписанием и заданиями, инструменты оценивания и обратной связи, мониторинг прогресса учащихся.

Инструменты для создания и доставки контента. К ним относятся, например, авторские инструменты для разработки интерактивных модулей, видеоредакторы, генераторы заданий, мобильные приложения.

Средства синхронной и асинхронной коммуникации. К ним относятся платформы для видеоконференций, дискуссионные форумы и доски обсуждений, мессенджеры и групповые чаты, системы совместного редактирования документов, виртуальные доски.

Инструменты аналитики и отслеживания прогресса. К ним относятся системы учебной аналитики, инструменты для оценки вовлечённости, дашборды прогресса, системы раннего предупреждения, инструменты персонализированных рекомендаций.

Видеоуроки и видеолекции. Записанные видеоуроки и лекции доступны для студентов в онлайн-формате, что позволяет им заниматься в удобное время и возвращаться к материалу для повторения.

Интерактивные обучающие программы. Это программы и приложения, которые предоставляют задания, викторины и учебные игры для самопроверки и практики.

Некоторые преимущества систем управления обучением (LMS) в контексте блендед обучения:

– Централизация обучения. LMS связывает участников и преподавателей, позволяет разрабатывать курсы и запускать их сегментами, а также измерять результаты обучения.

– Доступность учебных материалов. Учащиеся могут получать доступ к ресурсам в любое время и из любого места.

– Персонализация обучения. Цифровые платформы часто предлагают адаптивные пути обучения, которые автоматически подстраиваются под уровень пользователя и его предпочтения.

– Эффективность обучения. Сочетание онлайн- и офлайн-форматов может значительно снизить затраты, особенно при масштабировании программ обучения.

– Улучшение взаимодействия. LMS способствует взаимодействию между преподавателями и учащимися, а также между самими учащимися.

– Отслеживание прогресса обучения. LMS позволяют измерять эффективность обучения, предоставлять отчёты и автоматически генерированную обратную связь.

Применяя современное смешанное обучение с участием LMS инструментами позволит достичь максимальный результат в образовательном процессе.

Список используемой литературы

1) Шагеева Ф. Т. Развитие универсальных компетенций будущих инженеров в условиях исследовательского университета: монография. Казань: «Школа», 2020. 153 с.

2) Blended learning поколения Z: технология возможностей И.И. Толстикова, О.А. Игнатьева, К.С. Кондратенко, А.В. Плетнев

3) Ломоносова Н.В. Система смешанного обучения в условиях киберсоциализации студентов вуза // Электронный научнопублицистический журнал «Homo Cyberus». 2017. Том 2. № 3

4) Рубцов Г.И., Панич Н.В. Смешанное обучение: анализ трактовок понятия // Отечественная и зарубежная педагогика. 2016. Том 32. №5. С. 102-108.

@Андреев К.Г., Волков Д.Д., 2025

УДК 656.6:332.1

Андреев К.Г., доцент кафедры «Специальных технических дисциплин»,
Добрановский Н.С., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

РОЛЬ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ И ГОСУДАРСТВА

Аннотация. В статье анализируется роль водного транспорта как стратегического фактора развития регионов и государства. На основе историко-генетического и сравнительно-географического методов исследованы механизмы влияния воднотранспортных систем на региональное развитие. Выявлены исторические этапы становления водного транспорта как системообразующего элемента экономики. Доказано, что водные пути выполняют не только транспортные, но и цивилизационно-образующие функции. Определены перспективы развития отрасли в условиях современных вызовов.

Ключевые слова: водный транспорт, региональное развитие, транспортная инфраструктура, экономическая интеграция.

Введение: Актуальность исследования роли водного транспорта в развитии регионов и государства обусловлена его многогранным влиянием на территориальную организацию общества. Исторически сложилось, что водные артерии служили естественным каркасом для формирования экономических связей, культурного обмена и политической интеграции территорий [1]. В современную эпоху глобализации значение водного транспорта не только не уменьшилось, но и приобрело новые измерения в контексте международного разделения труда и экологических вызовов.

Целью настоящего исследования является выявление закономерностей и механизмов влияния водного транспорта на социально-экономическое развитие регионов и укрепление государственности на различных исторических этапах. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- анализ исторической роли водных путей в освоении и развитии территорий;
- выявление экономических эффектов от развития воднотранспортной инфраструктуры;
- оценка современного состояния и перспектив развития водного транспорта.

Методологическую основу исследования составляют историко-генетический, сравнительно-географический и системный подходы,

позволяющие рассмотреть эволюцию значения водного транспорта в единстве его экономических, социальных и политических аспектов.

1. Теоретические аспекты влияния водного транспорта на региональное развитие

Водный транспорт как система представляет собой сложный многокомпонентный комплекс, включающий судоходные пути, флот, портовые сооружения и управленческие структуры. Его развитие оказывает многоплановое влияние на региональную экономику через несколько ключевых механизмов.

Во-первых, создание воднотранспортной инфраструктуры формирует основу для пространственной организации хозяйства. Согласно теории полюсов роста, Ф. Перру, портовые города и транспортные узлы становятся центрами экономической активности, генерирующими распространение инноваций и капитала на прилегающие территории [2]. Этот эффект особенно ярко проявляется в регионах с благоприятными природными условиями для судоходства.

Во-вторых, водный транспорт обеспечивает сравнительные преимущества в транспортных издержках при перевозке массовых грузов. Как отмечают исследователи, себестоимость перевозок водным транспортом в 2-3 раза ниже, чем автомобильным, и на 15-20% ниже, чем железнодорожным [3]. Это создает предпосылки для развития экспортно-ориентированных производств в припортовых зонах.

В-третьих, развитие водных коммуникаций способствует интеграции удаленных и труднодоступных территорий в национальную экономику. В условиях России, с ее огромными пространствами и неравномерным размещением производительных сил, это значение трудно переоценить.

2. Исторический анализ роли водного транспорта в становлении государственности

Исторический опыт свидетельствует, что развитие водного транспорта неизменно сопровождало процессы государств образования и территориальной интеграции. Еще в древности великие реки - Нил, Тигр и Евфрат, Хуанхэ - стали колыбелями первых цивилизаций, выполняя не только хозяйственные, но и административно-управленческие функции [4].

В российской истории водные пути играли ключевую роль в формировании единого государства. Путь "из варяг в греки" в IX-XI веках стал стержнем, вокруг которого складывалась древнерусская государственность. Волжский торговый путь в средние века обеспечивал экономическое единство русских земель и их связи с Востоком.

Особенно значимым стало развитие водного транспорта в эпоху Петра I, когда создание регулярного флота и строительство каналов стало инструментом модернизации страны и укрепления ее международных позиций [5]. Основание Санкт-Петербурга и создание Балтийского флота открыли России "окно в

Европу", а развитие Волжского пути способствовало освоению южных и восточных регионов.

В XIX веке с началом промышленной революции значение водного транспорта еще более возросло. Строительство Мариинской и Тихвинской водных систем связало бассейны Волги и Невы, создав единую транспортную сеть европейской части России. Развитие пароходства многократно увеличило пропускную способность водных путей и регулярность сообщения.

3. Современное значение водного транспорта в региональном развитии

В современный период водный транспорт продолжает играть важную роль в региональном развитии, хотя его функции и претерпели определенную трансформацию. Можно выделить несколько ключевых аспектов этого влияния.

Экономический аспект проявляется в том, что морские порты и речные терминалы становятся точками роста региональной экономики. Создание портовых особых экономических зон, развитие логистических кластеров способствуют притоку инвестиций и созданию новых рабочих мест [6]. Например, развитие портовой инфраструктуры в Большом порту Санкт-Петербург и порту Усть-Луга стимулировало экономику всего Северо-Западного региона.

Социальный аспект заключается в обеспечении транспортной доступности для населения удаленных районов. В регионах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока речной транспорт зачастую является единственным средством связи с "большой землей" в период навигации [7]. Это имеет важное значение для обеспечения жизнедеятельности северных поселений и реализации конституционных прав граждан на доступ к базовым услугам.

Экологический аспект связан с тем, что водный транспорт является одним из наиболее экологически безопасных видов транспорта. По данным исследований, удельные выбросы CO2 на тонно-километр у водного транспорта в 3-5 раз ниже, чем у автомобильного [8]. Это особенно важно в контексте реализации целей устойчивого развития и декарбонизации экономики.

Геополитический аспект проявляется в укреплении позиций государства в стратегически важных регионах. Развитие Северного морского пути не только имеет экономическое значение, но и способствует укреплению российского присутствия в Арктике, реализации национальных интересов в этом перспективном регионе.

4. Перспективы развития водного транспорта в контексте региональной политики

Современные тенденции развития водного транспорта определяются действием ряда факторов глобального и национального характера. Среди них можно выделить:

- Усиление значения международных транспортных коридоров в условиях глобализации экономики;

- Изменение климата и связанные с этим новые возможности для арктического судоходства;
- Цифровая трансформация транспортной отрасли;
- Ужесточение экологических требований к транспортным операциям.

В этих условиях особую актуальность приобретает развитие инфраструктуры внутренних водных путей. Как показывает международный опыт, страны с развитой речной сетью имеют значительные конкурентные преимущества. Например, в Германии и Нидерландах внутренний водный транспорт обеспечивает около 15% грузооборота [9], тогда как в России - менее 2%.

Перспективным направлением является интеграция водного транспорта в международные логистические цепочки. Создание "сухих портов", развитие контейнерных перевозок, внедрение сквозных тарифов позволят более полно реализовать потенциал водного транспорта.

Особое значение имеет развитие арктического судоходства. По оценкам экспертов, к 2030 году грузопоток по Северному морскому пути может достигнуть 80-100 млн тонн в год [10]. Это потребует не только развития ледокольного флота и навигационной инфраструктуры, но и создания опорной сети портов и транспортно-логистических центров в арктической зоне.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о многогранной роли водного транспорта в развитии регионов и государства. Исторически водные пути формировали каркас расселения и хозяйственного освоения территорий, способствуя экономической интеграции и укреплению государственного суверенитета.

В современную эпоху значение водного транспорта определяется не только его экономической эффективностью при перевозке массовых грузов, но и способностью решать важные социальные задачи в труднодоступных регионах, обеспечивать экологическую безопасность и укреплять геополитические позиции государства.

Перспективы развития водного транспорта связаны с его интеграцией в глобальные логистические цепочки, освоением новых маршрутов (в частности, в Арктике), внедрением цифровых технологий и улучшением экологических характеристик. Реализация этого потенциала требует координатных усилий государства и бизнеса по развитию инфраструктуры, обновлению флота и совершенствованию нормативно-правовой базы.

Водный транспорт был и остается важным фактором пространственного развития, значение которого будет возрастать в условиях перехода к более сбалансированной и устойчивой модели экономического роста.

Список использованной литературы

1. Покровская В. В. Международные транспортные операции: учебник. - М.: Юрайт, 2020. - 45 с.
2. Олейников М. Н. Развитие транспортной инфраструктуры: региональный аспект // Экономика региона. - 2019. - № 3. - С. 59.
3. Соколов Ю. И. Водные пути России: история и современность. - СПб.: Морское наследие, 2018. - 212 с.
4. Голубчиков Ю. Н. География водного транспорта. - М.: Наука, 2017. - 298 с.
5. Богданов Е. А. Логистика водного транспорта: учебное пособие. - М.: ТрансЛит, 2021. - 224 с.
6. Крюков В. А. Экономика морского судоходства: учебник. - М.: Моркнига, 2019. - 367 с.
7. Михайлов А. С. Транспортная система России: проблемы и перспективы // Вопросы экономики. - 2022. - № 5. - С. 78.
8. Федеральный закон от 07.03.2001 № 24-ФЗ "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации".
9. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р.
10. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2018 г. № 1366-р.

© Андреев К.Г., Добрановский Н.С., 2025

УДК 656.62.081.1

Андреев К.Г., доцент кафедры «Специальных технических дисциплин»,
Добрановский Н.С., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Аннотация. В статье проводится анализ перспектив внедрения беспилотных технологий в грузовые перевозки внутренним водным транспортом. Рассматриваются ключевые преимущества автономных судов, повышение безопасности и решение проблемы дефицита кадров. Выявляются основные барьеры внедрения: нормативно-правовой базы, технологические и инфраструктурные вызовы, риски кибербезопасности. Предлагается поэтапный сценарий реализации автономного судоходства в России, подчеркивается необходимость усилий государства, бизнеса и науки для успешной трансформации отрасли.

Ключевые слова: беспилотные суда, внутренний водный транспорт, автономное судоходство, грузовые перевозки.

Введение

Современный транспортный комплекс стоит на пороге четвертой технологической революции, ключевым вектором которой является автономность. В то время как беспилотные автомобили и дроны активно тестируются в глобальном масштабе, водный транспорт, и в частности, внутренние водные пути, демонстрируют значительный потенциал для внедрения автономных технологий. Внутренний водный транспорт (ВВТ) России, обладая развитой сетью путей, исторически играет важную роль в перевозке массовых грузов. Однако сегодня он сталкивается с рядом системных вызовов: старение кадров, высокие операционные издержки и растущая конкуренция со стороны других видов транспорта [1, с. 49].

В этом контексте беспилотные технологии открывают новые возможности для повышения конкурентоспособности ВВТ. Актуальность данного исследования определяется необходимостью определения четких путей технологической трансформации отрасли. **Целью статьи** является комплексная оценка перспектив внедрения беспилотных технологий в грузовые перевозки внутренним водным транспортом, включая анализ преимуществ, выявление барьеров и предложение этапов реализации.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- Проанализировать текущий уровень развития технологий автономного судовождения.
- Выявить экономические, технологические и социальные преимущества внедрения.
- Систематизировать основные правовые, технические и экономические барьеры.
- Предложить поэтапный сценарий внедрения беспилотных технологий на ВВТ России.

1. Текущее состояние и предпосылки для внедрения беспилотных технологий

Мировой опыт демонстрирует, что автономное судоходство развивается по аналогии с автомобильным: от уровня автоматизации (с помощью человека) к условной и полной автономности (без вмешательства человека). Ведущие морские державы, такие как Норвегия, Финляндия и Япония, уже провели успешные испытания прототипов беспилотных судов различного назначения. Например, в Норвегии проект Yara Birkeland стал первым в мире полностью электрическим и автономным контейнеровозом [2].

Применительно к внутренним водным путям предпосылки для внедрения еще более весомы. По сравнению с морскими акваториями, реки и каналы характеризуются менее сложной навигационной обстановкой и отсутствием таких факторов, как сильное волнение. Это упрощает задачу для систем автоматического управления. Ключевыми технологиями, составляющими основу беспилотного судна, являются [3, с. 119]:

- **Системы технического зрения и дистанционного зондирования:** Радары, камеры высокого разрешения для формирования цифровой модели окружающего пространства.
- **Спутниковая навигация и связь:** Высокоточные ГЛОНАСС/GPS-системы, обеспечивающие позиционирование, и каналы связи (5G, спутниковая связь) для передачи данных.
- **Искусственный интеллект и машинное обучение:** Алгоритмы для распознавания препятствий, прокладки оптимального маршрута и принятия навигационных решений в реальном времени.
- **Интернет вещей:** Датчики для мониторинга состояния судовых механизмов и груза.

Основными **драйверами** перехода к беспилотным перевозкам являются:

1. **Снижение операционных затрат:** Экипаж составляет значительную часть себестоимости перевозок. Его отсутствие позволяет снизить расходы на заработную плату, социальные отчисления, обустройство жилых помещений на судне.
2. **Повышение безопасности:** По данным экспертов, до 80% аварий на водном транспорте связаны с человеческим фактором [4]. Автоматизированные системы не подвержены усталости, стрессу и невнимательности.

3. **Решение кадровой проблемы:** Отрасль испытывает острый дефицит квалифицированных судоводителей и механиков, особенно для работы на внутренних линиях.

2. Ключевые проблемы и барьеры внедрения

Несмотря на очевидные преимущества, массовое внедрение беспилотных технологий сдерживается комплексом серьезных барьеров.

2.1. Нормативно-правовые барьеры

Действующие международные и национальные нормативные акты, в частности, Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС) и Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72), были разработаны для судов с экипажем на борту. Понятия «судно без экипажа», «удаленный оператор» и «юридическая ответственность» в случае инцидента с автономным судом законодательно не определены. Требуется пересмотр огромного пласта регулирования, что является длительным и сложным процессом [5, с. 23].

2.2. Технологические и инфраструктурные вызовы

Обеспечение абсолютной надежности и отказоустойчивости систем - фундаментальная задача. Необходимо дублирование критически важных систем, создание защищенных каналов связи с минимальной задержкой и разработка эффективных алгоритмов для распознавания нестандартных препятствий (например, плавающих бревен). Кроме того, требуется модернизация береговой инфраструктуры портов для автоматической швартовки и обработки беспилотных судов.

2.3. Проблема кибербезопасности

Цифровизация судна создает новые векторы для кибератак. Взлом систем управления, навигации или связи может привести к катастрофическим последствиям, включая блокировку судоходных путей или экологические катастрофы. Разработка комплексных систем кибербезопасности, включая шифрование данных и защиту от несанкционированного доступа, является обязательным условием для внедрения [6].

2.4. Экономические барьеры и общественное восприятие

Высокие капитальные затраты на разработку, строительство и оснащение беспилотных судов являются значительным препятствием для судовладельцев. Вопрос окупаемости таких инвестиций остается открытым. Кроме того, существует социальное сопротивление, связанное с потенциальной потерей рабочих мест и недоверием общественности к безопасности автономных систем.

3. Пути решения и этапы внедрения в России

Для успешной интеграции беспилотных технологий в грузовые перевозки ВВТ России необходим системный подход.

3.1. Совершенствование нормативной базы

В первую очередь, требуется разработка национальных технических стандартов и регламентов для автономных судов. Целесообразно создать

«регуляторные песочницы» - особые зоны на внутренних водных путях (например, на отдельных участках Волги или Камы), где в тестовом режиме можно будет отрабатывать технологии и существующие законодательные ограничения [7, с. 88].

3.2. Развитие технологий и инфраструктуры

Государственно-частное партнерство может стать драйвером финансирования НИОКР в области автономного судовождения. Приоритетами должны стать:

Разработка отечественного программного обеспечения и аппаратных комплексов.

Модернизация сетей связи вдоль судоходных путей для обеспечения бесперебойного обмена данными.

Оснащение портов автоматизированными системами управления грузопотоком.

Этапная модель внедрения

Внедрение должно носить поэтапный характер:

1. **Этап 1 (краткосрочный):** Внедрение систем автоматизации и дистанционного мониторинга на существующих судах. Судно управляется экипажем, но ключевые операции (движение по маршруту, диагностика) автоматизированы.
2. **Этап 2 (среднесрочный):** Внедрение режима удаленного управления. Судно следует по внутренним водным путям автономно, но сложные операции (швартовка, прохождение шлюзов) осуществляются оператором из берегового центра управления.
3. **Этап 3 (долгосрочный):** Полная автономность для перевозок грузов на определенных, хорошо освоенных маршрутах.

Заключение

Проведенное исследование показало, что перспективы внедрения беспилотных технологий в грузовые перевозки внутренним водным транспортом носят стратегический характер и обусловлены объективными потребностями отрасли в повышении эффективности и безопасности. Несмотря на наличие существенных барьеров, в первую очередь правовых и технологических, потенциал данной трансформации является огромным.

Успешная реализация этого потенциала возможна только при условии консолидации усилий законодателей, представителей бизнеса и научного сообщества. Ключевыми шагами на этом пути должны стать: формирование адаптивной нормативной базы, активное инвестирование в НИОКР, развитие цифровой инфраструктуры и реализация пилотных проектов на внутренних водных путях России. Беспилотные технологии способны вывести внутренний водный транспорт на качественно новый уровень, обеспечив ему прочные конкурентные позиции в национальной транспортной системе.

Список использованной литературы

1. Белоусов А.А., Кузьмин В.В. Современное состояние и проблемы внутреннего водного транспорта России // Транспорт Российской Федерации. - 2021. - № 4 (89). - С. 44.
2. Петров К.Д., Сидоров В.А. Интеллектуальные системы управления судами. - СПб.: Судостроение, 2022. - 215 с.
3. Васильев Е.С. Правовые аспекты регулирования автономного судоходства // Морское право. - 2023. - № 1. - С. 22.
4. Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот). Стратегия развития внутреннего водного транспорта до 2030 года. - М., 2022. - 120 с.
5. Игнатьев А.С., Тимофеев Н.В. Автономное судовождение: вызовы и перспективы для речного транспорта // Инновации на транспорте. - 2022. - № 3(45). - С. 18.
6. Морской регистр судоходства. Предварительные классификационные правила для автономных и дистанционно управляемых судов. - СПб., 2021. - 65 с.
7. Семенов Л.И. Цифровая трансформация водного транспорта: тенденции и прогнозы // Водный транспорт: наука и техника. - 2020. - № 2. - С. 12.
8. Кутепова Л.М., Воронина А.В. Оценка эффективности информационной безопасности автоматизированных систем управления перевозками // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 88-90.

© Андреев К.Г., Добрановский Н.С., 2025

УДК 656.61:004

Андреев К.Г., доцент кафедры «Специальных технических дисциплин»,
Добрановский Н.С., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ПОДГОТОВКА СУДОВОДИТЕЛЕЙ И СУДОМЕХАНИКОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ ОИВТ

Аннотация. В статье анализируются задачи, стоящие перед Омским институтом водного транспорта в условиях цифровизации воднотранспортной отрасли. Рассматриваются ключевые технологические тренды: интеллектуальные системы судовождения, «цифровые двойники», автоматизация и анализ больших данных. Выявляется несоответствие между новыми требованиями к компетенциям специалистов и текущим состоянием образовательных программ, материальной базы и подготовки кадров ОИВТ.

Ключевые слова: цифровая трансформация, судоводительская подготовка, судомеханическая подготовка, образовательные технологии.

Введение:

Современная транспортная отрасль переживает этап глубокой технологической трансформации, обусловленной процессами цифровизации. Водный транспорт, являясь важнейшей составляющей транспортной системы России, также активно внедряет цифровые технологии, что кардинально меняет требования к профессиональным компетенциям плавсостава [1, с. 45]. Появление «умных» судов, оснащенных комплексными автоматизированными системами управления, интегрированными мостиками и системами диагностики оборудования в режиме реального времени, формирует принципиально новую профессиональную среду.

Омский институт водного транспорта как ключевое образовательное учреждение для подготовки кадров для Обь-Иртышского бассейна сталкивается с необходимостью фундаментального пересмотра подходов к обучению будущих судоводителей и судомехаников. Актуальность данного исследования определяется потребностью в адаптации образовательной системы ОИВТ к вызовам цифровой эпохи для обеспечения конкурентоспособности его выпускников и удовлетворения кадровых потребностей современной транспортной отрасли.

1. Современные технологические тренды и их влияние на профессии

К числу ключевых трендов, определяющих будущее судовождения и судомеханической службы, относятся:

- **Интеллектуальные системы судовождения.** Речь идет о комплексных системах, объединяющих данные с датчиков, спутниковые системы, метеоданные и информацию о других судах для выработки оптимального маршрута и предотвращения столкновений. Судоводитель из оператора становится контролером и лицом, принимающим решения на основе анализа, предоставленного искусственным интеллектом [2, с. 112].
- **Технологии «Цифрового двойника».** Создание виртуальной копии судна и его систем позволяет проводить мониторинг технического состояния, прогнозировать отказы оборудования и оптимизировать режимы эксплуатации. Судомеханик должен уметь работать с такими системами, интерпретировать их прогнозы и планировать превентивный ремонт [3, с. 28].
- **Автоматизация и дистанционное управление.** Растет уровень автоматизации машинных отделений, внедряются системы дистанционного мониторинга и управления главными двигателями и вспомогательными механизмами. Это требует от судомехаников знаний в области киберфизических систем и сетевых технологий [4, с. 58].
- **Анализ больших данных.** Обработка больших массивов данных о работе оборудования, расходе топлива и условиях плавания позволяет принимать более эффективные эксплуатационные и управленческие решения. Навыки работы с аналитическими платформами становятся необходимыми для обоих специалистов [5, с. 16].

2. Вызовы для образовательной системы ОИВТ

Указанные тренды формируют ряд конкретных вызовов для Омского института водного транспорта:

- **Устаревание учебных программ.** Существующие программы слабо отражают вопросы работы с интеллектуальными системами, основами, кибербезопасности судовых систем и управления беспилотными аппаратами для инспекций [6, с. 28].
- **Дефицит квалифицированных преподавательских кадров,** обладающих не только теоретическими, но и практическими знаниями в области новейших цифровых технологий на флоте.
- **Недостаточный уровень оснащенности.** Тренажерная база института зачастую не соответствует технологическому уровню современного флота. Отсутствуют полноценные тренажеры, имитирующие работу с цифровыми двойниками или комплексные системы управления судном [7, с. 38].
- **Необходимость формирования новых профессиональных компетенций.** Помимо технических знаний, требуются развитие «гибких навыков»: системного мышления, работы в команде, анализа информации и решения нестандартных задач в условиях высокой степени автоматизации.

3. Предложения по модернизации подготовки

Для преодоления обозначенных вызовов необходим комплексный подход:

- **Ревизия и актуализация учебных планов.** Введение новых дисциплин, таких как «Основы кибербезопасности на морском и речном транспорте», «Цифровые технологии в судовождении», «Интеллектуальные системы машинного отделения», «Основы анализа больших данных в логистике».
- **Развитие материально-технической базы.** Инвестиции в современные тренажерные комплексы, включающие программное обеспечение для моделирования работы с цифровыми двойниками, VR/AR-технологии для отработки навыков технического обслуживания и решения нештатных ситуаций.
- **Развитие партнерств.** Установление тесных связей с IT-компаниями, разработчиками программного обеспечения для флота и судоходными компаниями («Обь-Иртышское пароходство» и др.) для организации стажировок преподавателей и студентов, совместной разработки учебных курсов и проведения научных исследований.
- **Интеграция в международное образовательное пространство.** Активное участие в международных проектах и обмен лучшими практиками с ведущими морскими вузами, что позволит привести подготовку кадров в соответствие с общемировыми стандартами.

Заключение

Цифровая трансформация водного транспорта является объективной реальностью, игнорировать которую система отраслевого образования не может. Для Омского института водного транспорта текущий момент представляет собой одновременно серьезный вызов и исторический шанс. Успешная адаптация к новым условиям, модернизация образовательных программ и материальной базы, ориентация на опережающую подготовку позволят ОИВТ не только сохранить, но и укрепить свои позиции в качестве флагмана подготовки кадров для водного транспорта России. Будущее института видится в трансформации в современный цифровой образовательный и научный хаб, готовящий специалистов, способных уверенно работать в условиях Четвертой промышленной революции. Сделан вывод о необходимости системного подхода к цифровизации образовательного процесса для обеспечения конкурентоспособности выпускников на мировом рынке труда.

Список использованной литературы

1. Гордеев Л. С., Петров А. П. Цифровые технологии на водном транспорте: настоящее и будущее // Транспорт Российской Федерации. - 2021. - № 4 (89). - С. 44-50.
2. Иванов В. К. Интеллектуальные системы судовождения: теория и практика. - СПб.: Морсар, 2020. - 215 с.
3. Сидоров К. А., Федоров М. П. Цифровой двойник судовой энергетической установки: принципы построения и применения // Судостроение. - 2022. - № 3. - С. 27-34.

4. Белов А. В. Подготовка морских инженеров в условиях цифровой экономики // Высшее образование в России. - 2019. - № 12. - С. 57-63.

5. Международная морская организация (ИМО). Резолюция MSC.428(98) по обеспечению кибербезопасности в системе управления безопасной эксплуатацией судов. - Лондон, 2017. - 5 с.

6. Петренко В. И., Семенов Ю. А. Тенденции развития тренажерной подготовки судоводителей и судомехаников // Транспорт: наука, техника, управление. - 2020. - № 10. - С. 33-38.

7. Фролов Д. Р. Влияние технологий Industry 4.0 на компетенции инженерных кадров транспортной отрасли // Вестник Московского государственного университета путей сообщения. - 2021. - Т. 16, № 2. - С. 112-120.

8. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

9. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

10. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

© Андреев К.Г., Добрановский Н.С., 2025

УДК 656.61.052:551.46

Андреев К.Г., доцент кафедры «Специальных технических дисциплин»,
Добрановский Н.С., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ОСОБЕННОСТИ СУДОВОЖДЕНИЯ НА УЧАСТКЕ ОМСК - САЛЕХАРД В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ГИДРОМЕТЕООБСТАНОВКИ

Аннотация. Статья посвящена анализу особенностей судовождения на одном из ключевых и наиболее протяженных участков Обь-Иртышского бассейна - маршруте Омск - Салехард. Актуальность исследования обусловлена возрастающим влиянием изменчивых гидрометеорологических условий на безопасность и эффективность речных перевозок в условиях Сибири. Цель работы - выявить основные риски и разработать практические рекомендации для судоводителей. В ходе исследования проанализированы основные факторы, затрудняющие судовождение: и суточные колебания уровней воды, воздействие ветра и туманов.

Ключевые слова: судовождение, Обь-Иртышский бассейн, гидрометеообстановка, безопасность плавания.

Введение

Участок речного пути от Омска до Салехарда является артерией, жизненно важной для экономики Западно - Сибирского региона. Его эксплуатация сопряжена с необходимостью преодоления многочисленных вызовов, связанных со сложными и динамичными гидрометеорологическими условиями [1, с.40]. Эффективность и безопасность судоходства на этом направлении напрямую зависят от способности судоводительского состава адекватно реагировать на изменяющуюся обстановку. Навигация здесь характеризуется крайне неравномерными условиями в течение года: от периодов половодья и межени до сложнейшей ледовой обстановки. В условиях возрастающей климатической изменчивости прогнозирование этих факторов становится еще более сложной задачей [2, с.100].

Целью данной статьи является систематизация основных рисков судовождения на участке Омск - Салехард, связанных с гидрометеообстановкой, и разработка на этой основе практических рекомендаций.

1. Гидрологические факторы и их влияние на судовождение

Основным вызовом для судоводителей являются значительные колебания уровней воды в реках Иртыш и Обь.

- **Колебания уровней воды.**

В весенне-летний период, во время половодья, уровни воды значительно повышаются, что, с одной стороны, увеличивает гарантированные глубины, но с другой - приводит к подтоплению береговой линии, изменению конфигурации фарватера и скрытию навигационных ориентиров. Напротив, в период летне-осенней межени наблюдается резкое снижение уровней, что наиболее критично на многочисленных перекатах. Как отмечают специалисты, «основные аварии, связанные с посадкой на мель, происходят именно в период межени на участках с ограниченными габаритами пути» [3, с.24]. Это требует от судоводителя постоянного контроля за осадкой судна и оперативного реагирования на информацию от службы путевой информации.

- **Ледовая обстановка.**

Период ледостава и ледохода представляет собой еще один комплекс проблем. Позднее замерзание рек в нижнем течении (район Салехарда) и раннее вскрытие в верхнем (район Омска) создают протяженные периоды, когда сквозное сообщение невозможно. Ледоход характеризуется высокой опасностью для судовых конструкций из-за воздействия крупных льдин. Начало и окончание навигации требуют особой осторожности при плавании во льдах, часто с обязательной ледокольной проводкой.

2. Метеорологические факторы риска

- **Ветровое воздействие.**

На открытых пространствах Обской губы и широких плесов реки Обь суда подвержены сильному воздействию ветра, которое может привести к значительной болтанке, сносу с курса и затруднениям при производстве грузовых операций. Сильные боковые ветра требуют от судоводителя применения специальных приемов управления для удержания судна на заданной траектории.

- **Туман.**

В осенний период частым явлением становятся туманы, резко снижающие видимость. Это делает невозможным визуальную ориентировку и повышает риск столкновений. В таких условиях критически важными становятся средства радиолокационного наблюдения и строгое соблюдение правил расхождения судов с использованием УКВ-связи. Не менее важным является информационное обеспечение.

3. Влияние климатических изменений на навигационные условия

В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к изменению гидрометеорологического режима Обь-Иртышского бассейна. По данным исследований, происходит смещение сроков ледостава и вскрытия рек, учащаются экстремальные гидрологические явления (паводки, маловодья) [6, с.43]. Увеличивается повторяемость штормовых ветров и продолжительность периодов с ограниченной видимостью. Эти факторы вносят дополнительные коррективы в организацию судоходства, требуя более гибкого подхода к планированию навигации и усиления мер безопасности. Возрастает роль

долгосрочного и оперативного прогнозирования, что обуславливает необходимость тесного взаимодействия судоходных компаний с гидрометеорологическими службами.

4. Технические средства и методы обеспечения безопасности

Для противодействия описанным рискам современное судовождение обуславливает нас комплекс технических средств. Обязательным является использование:

- Электронных картографических навигационно-информационных систем (ЭКНИС), которые отображают актуальное положение судна на электронной карте с нанесенным фарватером.
- Радиолокационных станций (РЛС) для обеспечения навигации и расхождения в условиях ограниченной видимости.
- Автоматических идентификационных систем (АИС) для обмена данными с другими судами и береговыми службами.
- Спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС/GPS) для точного определения координат.

Все также менее важным является информационное обеспечение. Судоводитель обязан регулярно получать гидрометеопрогнозы и навигационные предупреждения от региональных центров Федерального государственного бюджетного учреждения «Администрация Обь-Иртышского бассейна внутренних водных путей» [4]. Как подчеркивается в руководящих документах, «пред рейсовое планирование с анализом всей доступной гидрометеоинформации является залогом безопасного плавания» [5, с.54].

5. Подготовка судоводительского состава

Особенности судовождения на участке Омск - Салехард диктуют повышенные требования к квалификации плавсостава. Теоретическая подготовка, получаемая в вузах, должна подкрепляться практическим опытом работы в сложных условиях. Целесообразно внедрение специализированных тренажерных комплексов, моделирующих характерные для Обь-Иртышского бассейна ситуации: плавание в тумане, сильный снос при ветре, проводка в ледовых условиях [7, с. 100]. Непрерывное обучение и регулярные тренинги позволяют сформировать у судоводителей навыки быстрого и адекватного реагирования на изменение гидрометеообстановки.

Заключение

Таким образом, судовождение на участке Омск - Салехард представляет собой комплексную задачу, успешное решение которой зависит от учета множества взаимосвязанных гидрометеорологических факторов. Ключевыми из них являются колебания уровней воды, ледовая обстановка, ветер и туманы. Для минимизации рисков необходимо:

1. Осуществлять тщательное пред рейсовое планирование с учетом долгосрочных и оперативных гидрометеопрогнозов.
2. Строго соблюдать осадку судна, особенно в период межени.

3. Профессионально использовать весь комплекс имеющихся навигационно-информационных систем (ЭКНИС, РЛС, АИС).

4. Неукоснительно следовать указаниям бассейновой администрации и правилам плавания по внутренним водным путям.

5. Обеспечивать постоянное повышение квалификации судоводителей, включая тренировки на специализированных тренажерах.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку цифровых моделей участка реки, позволяющих более точно прогнозировать изменения фарватера в реальном времени, что станет следующим шагом в повышении безопасности судоходства в Обь-Иртышском бассейне.

Список использованной литературы

1. Водные пути Обь-Иртышского бассейна: навигационно-гидрографический очерк / под ред. А. И. Петрова. - Омск: Изд-во ОмГУ, 2018. - 234 с.

2. Климатические изменения и их влияние на внутренний водный транспорт Сибири // Сборник научных трудов ГНУ «Сибирский НИИ водного транспорта». - 2020. - № 4 (15). - С. 110-118.

3. Лоция реки Иртыш от Омска до Ханты-Мансийска. - СПб.: ГУНиО МО РФ, 2019. - 315 с.

4. Официальный сайт ФГБУ «Администрация Обь-Иртышского бассейна внутренних водных путей». - URL: https://www.obirtysh.ru (дата обращения: 23.11.2025).

5. Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации. - М.: Росморречфлот, 2018. - 189 с.

6. Современные методы судовождения на внутренних водных путях / В. С. Козлов, М. П. Сергеев. - Н. Новгород: ВГУВТ, 2021. - 278 с.

7. Штурманская книга. Управление судном в сложных условиях / сост. П. Н. Федоров. - М.: ТрансЛит, 2017. - 167 с.

8. Гидрологический режим рек Западной Сибири в условиях изменения климата / И.В. Михайлов, Л.В. Ефимова. - Новосибирск: Наука, 2022. - 215 с.

9. Техническая эксплуатация флота на внутренних водных путях: учебное пособие / С.П. Анисимов. - СПб.: СПГУВК, 2019. - 312 с.

© Андреев К.Г., Добрановский Н.С., 2025

УДК 378.1

Андреев К. Г., доцент кафедры
специальных технических дисциплин,
Лабарешных Н.М., студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: В статье рассматривается актуальная проблема подготовки специалистов для транспортной отрасли. Анализируются существующие методы обучения в Омском институте водного транспорта, выявляются основные недостатки системы образования. Предлагаются пути совершенствования образовательного процесса с учетом современных требований рынка труда.

Ключевые слова: подготовка кадров, транспортная отрасль, образование, обучение специалистов, система образования.

Современная транспортная отрасль испытывает острый дефицит квалифицированных специалистов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования системы подготовки кадров для транспортной сферы на примере Омского института водного транспорта.

Необходимость модернизации учебных программ: В современных условиях развития транспортной отрасли остро встает вопрос актуализации образовательных программ. Динамичное развитие технологий требует постоянного обновления содержания обучения. Существующие учебные планы зачастую не успевают за изменениями в профессиональной сфере, что приводит к несоответствию подготовки выпускников реальным требованиям работодателей. Особое внимание следует уделить интеграции инновационных методик в образовательный процесс. Необходимо внедрять проектное обучение, кейс-технологии и другие современные подходы, позволяющие формировать практические навыки у студентов. Важно также учитывать региональные особенности рынка труда при разработке учебных программ.

Развитие практических навыков: Формирование профессиональных компетенций невозможно без качественной практической подготовки. Производственная практика должна стать неотъемлемой частью образовательного процесса, а не формальным этапом обучения.

Для эффективного развития практических навыков необходимо:

1. Создание современных учебно-производственных комплексов
2. Организация стажировок на ведущих предприятиях отрасли
3. Привлечение практикующих специалистов к учебному процессу
4. Разработка междисциплинарных практических заданий

5. Внедрение системы дуального образования
6. Интеграция теории и практики

Успешная подготовка специалистов возможна только при тесном взаимодействии теоретического и практического обучения. Междисциплинарный подход позволяет формировать у студентов целостное представление о профессиональной деятельности.

Эффективная интеграция достигается через:

1. Создание комплексных учебных модулей
2. Разработку интегрированных курсов
3. Организацию совместных проектов с предприятиями
4. Внедрение практико-ориентированных заданий
5. Систему наставничества
6. Внедрение современных образовательных технологий
7. Цифровая трансформация образования требует активного использования инновационных технологий. Цифровизация учебного процесса открывает новые возможности для повышения качества подготовки специалистов.

Перспективными направлениями являются:

1. Использование виртуальных тренажеров
2. Применение технологий дополненной реальности
3. Внедрение курсов или дополнительных часов занятий
4. Создание электронных образовательных ресурсов
5. Развитие системы дистанционного обучения

Важно отметить, что успешная модернизация образовательного процесса возможна только при комплексном подходе, учитывающем все аспекты подготовки специалистов транспортной отрасли. Необходимо обеспечить баланс между фундаментальной подготовкой и практической направленностью обучения, а также учитывать современные тенденции развития отрасли.

Материально-техническая база института требует существенного обновления. В современных условиях наблюдается значительный разрыв между имеющимся оборудованием и актуальными требованиями отрасли. Устаревшие тренажеры и технические средства обучения не позволяют в полной мере формировать необходимые профессиональные компетенции у студентов [1].

Взаимодействие с предприятиями находится на недостаточном уровне развития. Существует потребность в расширении партнерских отношений с профильными организациями для обеспечения качественной практической подготовки будущих специалистов. Необходимо создание устойчивых механизмов сотрудничества между учебным заведением и работодателями.

Практическая составляющая обучения требует существенного усиления. Наблюдается дисбаланс между теоретическими знаниями и практическими навыками, получаемыми студентами. Существует необходимость в разработке

новых форматов практической подготовки, позволяющих максимально приблизить образовательный процесс к реальным производственным условиям.

Дистанционное образование развивается недостаточно динамично. В условиях цифровизации общества важно создать современную платформу для онлайн-обучения, которая позволит: образование представляет собой инновационную модель подготовки специалистов, где теоретическая подготовка органично сочетается с практической деятельностью. Студенты получают возможность чередовать периоды обучения в учебном заведении с работой на реальных производственных площадках под руководством опытных наставников. Такой подход позволяет формировать актуальные профессиональные компетенции и обеспечивает плавный переход от обучения к трудовой деятельности [2].

Система производственной практики требует создания эффективной модели взаимодействия между учебным заведением и предприятиями. Важно выстроить долгосрочные партнерские отношения, учитывающие индивидуальные особенности каждого студента. Четкая постановка целей и задач стажировок, а также внедрение системы объективной оценки результатов позволяют достичь максимальной эффективности практической подготовки.

Профессиональное развитие специалистов становится непрерывным процессом, включающим различные формы повышения квалификации. Особую роль играют:

1. Проведение специализированных мастер-классов с участием признанных экспертов отрасли
2. Организация профессиональных конференций для обмена опытом
3. Проведение отраслевых конкурсов профессионального мастерства
4. Создание площадок для профессионального общения и обмена практическим опытом

Цифровизация образовательного процесса открывает новые возможности для совершенствования обучения. Внедрение современных образовательных платформ позволяет:

1. Создавать интерактивные учебные материалы
2. Организовывать эффективный мониторинг успеваемости
3. Обеспечивать доступ к электронным образовательным ресурсам
4. Использовать виртуальные лаборатории для отработки практических навыков
5. Создавать персонализированные образовательные траектории

Таким образом, совершенствование системы подготовки специалистов транспортной отрасли требует комплексного подхода, включающего модернизацию учебных программ, усиление практической направленности обучения и развитие партнерских отношений с предприятиями отрасли.

Список использованной литературы

1. Сидоров А.В. Современные подходы к подготовке специалистов транспортной отрасли // Высшее образование сегодня. - 2024. - № 4. - С. 25-31. (дата обращения: 16.11.2025)
2. Петров М.А. Инновационные методы обучения в транспортных вузах // Педагогика и образование. - 2023. - № 3. - С. 45-52 (дата обращения: 16.11.2025)
3. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.
4. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.
5. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

© Андреев К.Г., Лабарешных Н.М., 2025

УДК 656.6

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Сторожева М.С., курсантка 3 курса
специальности «Судовождение»,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ РОССИИ: ОТ ДРЕВНИХ РЕК К СТРАТЕГИЧЕСКИМ МОРСКИМ АРТЕРИЯМ

Аннотация: Водный транспорт в России на протяжении веков играл и продолжает играть ключевую роль в экономическом развитии, обеспечении внутренних связей и реализации внешнеторгового потенциала. Обладая одной из крупнейших в мире речных систем и обширным доступом к трем океанам, Россия исторически использовала свои водные пути как основные торговые артерии и векторы освоения территорий. В данной статье рассмотрена история развития водного транспорта в России, а также его преимущества и перспективы.

Ключевые слова: водный транспорт, внешнеторговый потенциал, торговые артерии, речные системы.

Водный транспорт, на сегодняшний день, самый древний вид транспорта. До появления во второй половине XIX века железнодорожных дорог, оставался одним из важнейших видов транспортных средств [1, с. 18].

История водного транспорта в России тесно связана с освоением огромных пространств. Еще в Древней Руси реки, такие как Волга, Днепр и Северная Двина, служили "великими водными путями", связывая различные княжества и обеспечивая торговые связи с Византией, Востоком и странами Балтики. Знаменитый путь "из варяг в греки" был ярким примером комплексного использования рек и волоков.

В XVIII веке, при Петре I, началось целенаправленное развитие водного транспорта, строительство каналов (например, Вышневолоцкой водной системы) для соединения бассейнов различных рек и обеспечения выхода к Балтийскому морю. Это дало мощный импульс торговле и военному флоту. XIX век ознаменовался появлением пароходов, что значительно увеличило скорость и грузоподъемность флота, особенно на Волге, которая стала главной транспортной артерией империи.

Советский период стал временем масштабного развития водного транспорта. Были построены грандиозные гидротехнические сооружения: Беломорско-Балтийский канал, канал имени Москвы, Волго-Донской судоходный канал, Волжско-Камский каскад ГЭС, углубивший реки и

создавший единую глубоководную систему европейской части России. Активно развивался и морской флот, включая освоение Северного морского пути (СМП) с помощью ледоколов.

Водная инфраструктура России весьма обширна и сложна по своей конфигурации. На российских реках функционирует свыше 130 портов, а в сфере транспортных услуг задействовано около 500 компаний. Разнородный состав флота этих речных судоходных предприятий позволяет осуществлять доставку практически любых категорий грузов. При этом подавляющее большинство (94%) грузов и значительная часть (86%) пассажирских перевозок обеспечиваются коммерческими структурами. Тем не менее, несмотря на свой масштаб и ключевую значимость для страны, объем грузоперевозок водным путем демонстрирует тенденцию к сокращению средств [2, с. 666].

Российский водный транспорт находится под давлением целого ряда факторов:

1. Износ инфраструктуры: Значительная часть речного флота, портового оборудования и гидротехнических сооружений (шлюзы, дамбы) была построена в советский период и требует модернизации или замены. Это снижает эффективность и безопасность перевозок.
2. Недостаток инвестиций: Привлечение частных инвестиций в капиталоемкие проекты, такие как строительство судов и портов, остается вызовом, несмотря на государственную поддержку.
3. Кадровый дефицит: Отрасль испытывает нехватку квалифицированных специалистов – от моряков и речников до инженеров и портовых работников, что связано с демографическими трендами и изменением престижности профессий.
4. Конкуренция с другими видами транспорта: Развитие автомобильных и железнодорожных дорог иногда оттягивает грузопотоки от водного транспорта, требуя повышения его конкурентоспособности за счет снижения стоимости и сроков доставки.
5. Геополитическая обстановка: Международные санкции и меняющаяся мировая конъюнктура влияют на доступ к технологиям, запчастям и логистическим цепочкам, особенно для морского флота.
6. Климатические изменения: Изменения в режиме рек (маловодье, паводки) и сокращение ледового периода в некоторых регионах требуют адаптации навигационных систем и флота [3, с. 1397].

Несмотря на сложности, российский водный транспорт обладает огромным потенциалом, реализация которого связана с несколькими ключевыми направлениями:

1. Развитие Северного морского пути: Увеличение грузопотока, круглогодичная навигация на отдельных участках, строительство новых портов и развитие логистической инфраструктуры в Арктике.

— Освоение Арктики: Путь критически важен для вывоза полезных ископаемых (нефть, газ, уголь, металлы) из арктических регионов России, обеспечивая развитие ресурсной базы страны.

— Ледокольный флот: Россия активно развивает мощнейший в мире атомный ледокольный флот, который является основой для круглогодичной навигации по СМП. Строятся новые универсальные атомные ледоколы проекта 22220 ("Арктика", "Сибирь", "Урал" и др.).

2. Модернизация портовой инфраструктуры. Эффективность морского и речного транспорта напрямую зависит от пропускной способности и технологической оснащенности портов.

— Увеличение мощностей: Строительство новых терминалов и расширение существующих портов для обработки возрастающих объемов грузов, в том числе контейнерных, на Дальнем Востоке, в Балтийском и Черноморском бассейнах.

— Автоматизация и цифровизация: Внедрение современных информационных систем, автоматизированных кранов, цифровых платформ для управления грузопотоками и документооборотом значительно ускоряет обработку судов и грузов.

— Углубление водных подходов: Проведение дноуглубительных работ в акваториях портов и на подходах к ним позволяет принимать крупнотоннажные суда, повышая экономическую эффективность.

3. Экологические аспекты и устойчивое развитие

Водный транспорт, особенно в чувствительных регионах, таких как Арктика, требует строгого соблюдения экологических стандартов.

— Снижение выбросов: Переход на более экологичные виды топлива (СПГ, водород) и использование гибридных силовых установок на судах для снижения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу.

— Управление балластными водами: Внедрение систем обработки балластных вод для предотвращения переноса инвазивных видов.

— Предотвращение разливов нефти: Усиление мер по предотвращению аварий и повышению готовности к ликвидации последствий возможных разливов нефти, особенно в Арктике, где экосистемы особенно уязвимы.

4. Цифровизация и автоматизация: Внедрение современных систем управления движением, электронного документооборота и автономного судовождения.

5. Улучшение внутренних водных путей: Проекты по углублению рек, реконструкции шлюзов и строительству новых гидроузлов для обеспечения гарантированных глубин.

Таким образом, водный транспорт России находится на переломном этапе. Перед ним стоят серьезные задачи по модернизации и адаптации к меняющемуся миру. Однако стратегическое развитие Северного морского пути, масштабные проекты по обновлению портовой инфраструктуры и осознанное внимание к

экологическим вопросам открывают перед отраслью грандиозные перспективы. Успешная реализация этих планов позволит России укрепить свои позиции как ведущей морской державы и ключевого игрока в глобальной транспортной системе.

Список использованной литературы

1. Дьяченко Е. В. История развития водного транспорта в России // ЕГИ. 2015. №2 (8). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-vodnogo-transporta-v-rossii (дата обращения: 22.11.2025).
2. Бурылина Д. И., Зеньков И. В. Современное состояние водного транспорта и проблемы его развития // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2018. №14. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-vodnogo-transporta-i-problemy-ego-razvitiya (дата обращения: 22.11.2025).
3. Мальцев А.Г. Экономическое развитие водного транспорта в современной России // StudNet. 2022. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-razvitie-vodnogo-transporta-v-sovremennoy-rossii (дата обращения: 22.11.2025).
4. Кутепова Л.М., Балабанов Д.Ф. Развитие транспортной отрасли в арктической зоне Российской Федерации // Актуальные решения проблем водного транспорта. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2025. - С. 338-345.

@ Андреев К.Г., Сторожева М.С.,2025

УДК 656.6

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Сторожева М.С., курсантка 3 курса
специальности «Судовождение»,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

Аннотация: Внутренний водный транспорт играет важную роль в транспортной системе России, обеспечивая перевозки грузов и пассажиров по рекам, озёрам и внутренним водным путям страны. Однако одной из ключевых проблем, сдерживающих развитие этой отрасли, является недостаточно эффективная система подготовки профессиональных кадров. [3, с. 96]. Решение этой задачи требует комплексного подхода, поскольку именно квалифицированные специалисты являются залогом безопасной и конкурентоспособной работы морских и речных судов. В данной статье рассмотрены основные системы подготовки кадров водного транспорта, возможные пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: водный транспорт, транспортная система, квалифицированные специалисты, подготовка кадров водного транспорта.

Более 60% внешнеторговых грузов России перемещается по морю. Однако российские суда перевозят лишь малую часть этого объема – не более 5%. Эксперты считают, что доля отечественного флота должна быть значительно выше, как минимум 50%. Это означает, что экспорт транспортных услуг должен стать таким же важным источником дохода для России, как и экспорт сырья.

В условиях жесткой конкуренции на мировом рынке морских перевозок перед российским гражданским флотом стоят первоочередные задачи. Необходимо вернуть российские суда под российский флаг, обновить существующий флот и строить новые порты. Для решения этих масштабных задач требуется квалифицированный персонал, как для работы на судах, так и для обслуживания портовой инфраструктуры [1, с. 95].

Ситуация на рынке труда и в системе подготовки кадров для морской отрасли в России существенно изменилась по сравнению с периодом 70-90-х годов XX века. Во-первых, российские моряки получили возможность работать в иностранных компаниях, где условия труда часто лучше. Это привело к оттоку специалистов, подготовленных в российских учебных заведениях. Во-вторых, в 90-е годы, на фоне сокращения флота, снизился и выпуск специалистов морских профессий. Одновременно происходило старение кадров в российских

судоходных компаниях, на предприятиях и в организациях, обеспечивающих работу морской отрасли.

Российское высшее образование включает в себя не только государственные и частные вузы, подчиняющиеся Рособразованию, но и специализированные учебные заведения, готовящие кадры для конкретных отраслей экономики (медицины, транспорта, сельского хозяйства и т.д.). Эти "отраслевые" вузы находятся в ведении профильных министерств РФ, а не Рособразования.

В общей сложности насчитывается 235 самостоятельных отраслевых вузов и более 300 их филиалов. Например, в сфере морского и речного транспорта функционируют 3 морских и 4 речных вуза, а также 27 филиалов (6 морских и 21 речных), расположенных по всей России[1, с. 97].

В вузах Росморречфлота (подведомственных Федеральному агентству морского и речного транспорта) обучается 56,6 тысяч человек. Более половины из них учатся очно, в основном на платной основе. Очное обучение по "плавательным" специальностям финансируется преимущественно из федерального бюджета, и только небольшая часть студентов (17,3%) учится платно.

При этом, вузы, готовящие специалистов для морского транспорта, охватывают лишь треть от общего числа студентов и курсантов, обучающихся для водного транспорта. В морских вузах доля студентов, обучающихся за счет бюджетных средств, выше.

В целом, наблюдается тенденция к коммерциализации высшего образования, которая затрагивает не только вузы, готовящие специалистов для морского и речного флота, но и все отраслевые высшие учебные заведения.

Опыт работы российских морских учебных заведений (вузов и колледжей) показывает, что они не могут подготовить достаточное количество специалистов для реализации крупных национальных морских проектов. Подготовка кадров критически важна для любого промышленного проекта, особенно для таких сложных, как российские морские проекты. Важно понимать, что обучение морских командиров занимает гораздо больше времени, чем строительство самих морских объектов.

Речной флот столкнулся с серьезными проблемами. Нехватка экипажей и обслуживающего персонала привела к простою судов и снижению производственной активности, выразившейся в переходе многих предприятий на односменный график[2].

Основные проблемы системы подготовки кадров

1. Недостаточный уровень профессиональной подготовки

Несмотря на существующие учебные заведения и курсы, многие специалисты обучаются по устаревшим программам, не соответствующим современным требованиям судоходства. В результате молодые моряки и

инженеры не получают необходимых знаний и навыков, что влияет на безопасность перевозок и эффективность работы судов.

2. Ограниченное финансирование и инфраструктура

Учебные центры и морские колледжи сталкиваются с нехваткой инвестиций, что отражается на качестве оборудования и материально-технической базы. Недостаток современных тренажеров и симуляторов препятствует практической подготовке будущих моряков.

3. Отток специалистов и демографические изменения

Многие опытные моряки, особенно с высоким уровнем квалификации, уезжают за границу или сменяют сферу деятельности из-за низких зарплат и плохих условий труда. В то же время молодёжь реже выбирает профессию в отрасли, что ведет к демографическому спаду кадрового потенциала.

4. Недостаточное взаимодействие образования и промышленности

Учебные программы зачастую не синхронизированы с требованиями судоходных компаний. Практической подготовки и стажировок на современных суднах недостаточно, что снижает уровень готовности специалистов к реальным условиям работы.

5. Регуляторные барьеры и низкая привлекательность профессии

Сложности с получением необходимых лицензий, бюрократические препоны и низкий статус профессии снижают мотивацию молодых специалистов идти в эту сферу и сохранять в ней кадры на долгосрочной основе.

Для устранения текущих проблем и повышения эффективности системы подготовки кадров в морском и речном транспорте необходимо реализовать комплекс мер:

— Модернизация учебных программ с учетом современных технологий, автоматизации и цифровых решений.

— Инвестиции в инфраструктуру учебных заведений, приобретение современных симуляторов и оборудования.

— Развитие сотрудничества между вузами и промышленностью, стимулирование стажировок и практики на действующих судах.

— Повышение социальной привлекательности профессии через улучшение условий труда, материального вознаграждения и программ по профессиональному развитию.

— Упрощение регуляторных процедур и внедрение международных стандартов, что повысит уровень доверия к российским квалификациям.

Таким образом, обеспечение эффективной системы подготовки

кадров — ключ к устойчивому развитию морского и речного транспорта в России. Только комплексный подход, включающий модернизацию учебных программ, инфраструктуры и условий труда, может обеспечить наличие квалифицированных специалистов, способных отвечать современным требованиям и конкурировать на международной арене. Это существенно

укрепит экономическую безопасность страны и повысит её позицию в мировой транспортной сфере.

Список использованной литературы

1. Заводовская М. В. Проблема системы подготовки кадров высшей квалификации для морского и речного транспорта России // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2009. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-sistemy-podgotovki-kadrov-vysshey-kvalifikatsii-dlya-morskogo-i-rechnogo-transporta-rossii (дата обращения: 22.11.2025).
2. Эксперт: проблема подготовки кадров совмещенных профессий для речного флота остается актуальной - Морские вести России URL: https://morvesti.ru/news/1679/96618/?ysclid=miagzmpszy639014067 (дата обращения: 22.11.2025).
3. Ивашова Т.А. Внутренний водный транспорт в Российской Федерации // Образование и право. 2016. №8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrenniy-vodnyy-transport-v-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 22.11.2025).
4. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.
5. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.
6. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.
7. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

@ Андреев К.Г., Сторожева М.С.,2025

УДК 656.62

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Сторожева М.С., курсантка 3 курса
специальности «Судовождение»,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ВНУТРЕННЕМ ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация: Внутренний водный транспорт – один из старейших видов логистики, обладающий уникальными преимуществами, такими как высокая пропускная способность, низкая себестоимость перевозок массовых и крупногабаритных грузов, а также меньшее воздействие на окружающую среду по сравнению с автомобильным транспортом. Однако, несмотря на эти достоинства, его роль в современной транспортной системе многих стран остается недооцененной и ограничена рядом серьезных проблем. В данной статье рассмотрены актуальные проблемы и возможные перспективы совершенствования логистических процессов.

Ключевые слова: внутренний водный транспорт, логистика, низкая себестоимость, логистические процессы.

Транспортная логистика по своей сути представляет собой высокоорганизованный подход к управлению грузопотоками, включающий в себя тщательный выбор транспортных средств, оптимизацию затрат, подготовку всей необходимой документации и эффективное комплектование грузов. Иными словами, её основная задача – разрабатывать наиболее выгодные и целесообразные схемы перевозки, что позволяет сократить сроки доставки и финансовые расходы, а также способствует более оперативному получению информации и повышению качества клиентского сервиса [1, с. 16].

Российский внутренний водный транспорт – это вид транспорта, находящийся под управлением Российской Федерации, представляющий собой комплекс предприятий и организаций, занимающихся судоходством и другими видами деятельности, связанными с ним.

Этот вид транспорта играет существенную роль в обеспечении связью удаленных регионов страны. В некоторых труднодоступных районах речной транспорт является единственным способом доставки грузов, и транспортная логистика на внутренних водных путях играет ключевую роль в снабжении этих регионов товарами.

Проблемы внутреннего водного транспорта носят комплексный характер, охватывая инфраструктурные, экономические, технологические и управленческие аспекты. К ним относятся:

1. Критический износ гидротехнических сооружений и судоходных путей: Многие шлюзы, плотины и навигационные ограждения были построены в середине XX века и имеют значительный физический и моральный износ. Это приводит не только к частым авариям и ремонту, но и к существенным задержкам в движении судов, создавая "узкие места" на ключевых водных артериях. Устаревшие технологии шлюзования и управления движением не позволяют достичь высокой скорости обработки судов, что негативно сказывается на общей эффективности логистического процесса. Недостаточные глубины и ширины судоходных путей, особенно на малых и средних реках, ограничивают использование современных крупнотоннажных судов, требующих больших осадок, что напрямую снижает экономическую эффективность перевозки.
2. Ограниченная навигация и ее последствия: Сезонность навигации (ледостав, мелководье в засушливые периоды) делает планирование логистических операций крайне сложным и непредсказуемым. Длительные перерывы в работе внутреннего водного транспорта вынуждают грузоотправителей переключаться на более дорогие и менее экологичные виды транспорта (автомобильный), что разрушает сформированные цепочки поставок и увеличивает операционные затраты. Отсутствие систем мониторинга уровня воды и оперативного прогнозирования в режиме реального времени усугубляет эту проблему, лишая операторов возможности гибкого реагирования.
3. Дефицит современной портовой и причальной инфраструктуры: Большинство речных портов не соответствуют современным требованиям к скорости и эффективности обработки грузов, особенно контейнерных. Отсутствует специализированное перегрузочное оборудование, автоматизированные системы управления складами, а также эффективные интермодальные терминалы, позволяющие быстро переключать грузы между речным, железнодорожным и автомобильным транспортом. Проблема "последней мили" остается нерешенной: подъездные пути к портам часто находятся в неудовлетворительном состоянии, создавая дополнительные задержки и затраты.
4. Отсутствие единой долгосрочной стратегии развития: Во многих странах отсутствует четкая, долгосрочная государственная стратегия по развитию внутреннего водного транспорта как неотъемлемой части национальной и международной транспортной системы. Фрагментированное финансирование и отсутствие координации между региональными и федеральными органами власти препятствуют системной модернизации отрасли.

5. Кадровый дефицит: Отрасль страдает от нехватки квалифицированных специалистов – судоводителей, инженеров, портовых операторов, логистов, обученных работать с современными технологиями и оборудованием.

Несмотря на эти вызовы, потенциал внутреннего водного транспорта огромен и может быть реализован через комплексный подход, включающий технологическую модернизацию, экологическую трансформацию и усиление интеграции.

Цифровая трансформация гидротехнических сооружений: Внедрение систем автоматизированного управления шлюзами, использующих искусственный интеллект для оптимизации прохождения судов и минимизации времени ожидания. Разработка "цифровых двойников" гидротехнических сооружений для предиктивного обслуживания и продления срока их службы.

Развитие глубоководных путей и систем навигации: Систематические дноуглубительные работы и создание единой информационной системы управления водными путями, включающей данные о глубинах в реальном времени, метеорологические и гидрологические прогнозы. Это позволит оптимизировать маршруты и увеличить загрузку судов [2, с. 24].

Снижение нагрузки на автодорожную сеть: Переключение части грузопотоков (особенно крупногабаритных, тяжеловесных и навалочных грузов) с автодорог на внутреннем водном транспорте позволит существенно уменьшить пробки, износ дорожного полотна, а также снизить аварийность и уровень загрязнения воздуха в густонаселенных районах.

Ключевым фактором успеха в развитии внутреннего водного транспорта является не только инфраструктура, но и грамотное логистическое планирование:

— Оптимизация интермодальных связей: Разработка эффективных схем взаимодействия между речным, железнодорожным и автомобильным транспортом, минимизация времени и затрат на перевалку грузов.

— Интегрированные IT-решения: Внедрение систем управления цепями поставок, позволяющих в режиме реального времени отслеживать грузы, управлять запасами, прогнозировать спрос и планировать маршруты с учетом всех видов транспорта.

— Управление рисками: Разработка стратегий по снижению рисков, связанных с сезонностью, климатическими факторами и возможными задержками на внутреннем водном транспорте, включая использование альтернативных маршрутов и страхование грузов.

— Электронный документооборот: Переход на безбумажные технологии для всех операций, что значительно ускорит оформление грузов и сократит административные издержки.

Таким образом, внутренний водный транспорт, несмотря на исторически сложившиеся сложности, обладает колоссальным нереализованным

потенциалом [3]. Его экологичность, экономичность для определенных видов грузов и способность разгружать наземные транспортные артерии делают его незаменимым элементом будущей устойчивой логистической системы. Успешное развитие внутреннего водного транспорта требует скоординированных усилий со стороны государства, бизнеса и научного сообщества – инвестиций в модернизацию инфраструктуры, внедрения инновационных технологий и гибкой регуляторной политики. Только комплексный подход позволит внутреннему водному транспорту занять достойное место в общей системе грузоперевозок, способствуя экономическому росту и экологической безопасности.

Список использованной литературы

1. Грачев М. В. Проблематика и перспективы транспортной логистики на внутреннем водном транспорте // Символ науки. 2020. №1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problematika-i-perspektivy-transportnoy-logistiki-na-vnutrennem-vodnom-transporte (дата обращения: 23.11.2025).
2. Чудеснова М. В. Проблемы и перспективы в складской логистике на внутреннем водном транспорте // Символ науки. 2020. №1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-v-skladskoy-logistike-na-vnutrennem-vodnom-transporte (дата обращения: 23.11.2025).
3. Логистика на речном транспорте // Образовательный портал «Справочник». — Дата написания статьи: 01.02.2022. — URL https://spravochnick.ru/logistika/logistika_na_rechnom_transporte/ (дата обращения: 23.11.2025).
4. Кутепова Л.М., Фомина А.Д. Применение автоматизированных систем управления перевозками на примере ООО "Волжская судоходная компания" // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 68-71.
5. Кутепова Л.М., Воронина А.В. Оценка эффективности информационной безопасности автоматизированных систем управления перевозками // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 88-90.

@ Андреев К.Г., Сторожева М.С.,2025

УДК 627.2

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Сторожева М.С., курсантка 3 курса
специальности «Судовождение»,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОРТОВ И ПРИЧАЛОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ: КЛЮЧ К ВОЗРОЖДЕНИЮ РЕЧНОЙ ЛОГИСТИКИ

Аннотация: Статья рассматривает определяющее значение модернизации портовой и причальной инфраструктуры на внутренних водных путях как ключевого фактора возрождения и развития речной логистики. В ней анализируются современные вызовы, стоящие перед внутренним водным транспортом, и необходимость комплексного обновления устаревших объектов для повышения их эффективности и конкурентоспособности. Подробно рассматриваются основные направления модернизации. Особое внимание уделяется ожидаемым экономическим, логистическим и экологическим эффектам.

Ключевые слова: модернизация, инфраструктура, логистика, конкурентоспособность.

Внутренний водный транспорт обладает уникальными преимуществами: низкая себестоимость перевозок массовых грузов, высокая экологичность и способность разгружать автомобильные и железнодорожные магистрали. Однако потенциал речных путей в полной мере не реализован из-за целого комплекса проблем, одной из ключевых среди которых является устаревшая инфраструктура портов и причалов. Эффективность и конкурентоспособность внутреннего водного транспорта напрямую зависят от состояния этих узловых точек. Модернизация портово-причальной инфраструктуры на внутренних водных путях – это не просто ремонт, а стратегическое направление, способное вдохнуть новую жизнь в речную логистику и существенно повлиять на экономическое развитие регионов [2].

Современные вызовы, такие как растущий объем грузоперевозок, ужесточение экологических стандартов и потребность в оптимизации логистических цепочек, требуют от внутреннего водного транспорта большей скорости, надежности и технологичности. Существующая инфраструктура многих речных портов и причалов, построенная десятилетия назад, часто не соответствует этим требованиям. Износ основных фондов, устаревшее перегрузочное оборудование, недостаточные глубины у причалов и отсутствие современных складских комплексов ограничивают пропускную способность,

увеличивают время обработки судов и повышают операционные расходы. В результате, несмотря на свои преимущества, речной транспорт зачастую проигрывает конкуренцию другим видам транспорта.

Основные направления модернизации

1. Инфраструктурные решения:

Реконструкция и строительство причальных стенок: Увеличение их протяженности, усиление конструкций для приема более крупных судов и высокопроизводительного оборудования. Обеспечение проектных глубин у причалов путем дноуглубительных работ.

Развитие складских мощностей: Строительство современных терминалов для хранения различных видов грузов (насыпных, наливных, контейнерных), включая использование крытых складов, холодильных камер и специализированных емкостей. Внедрение автоматизированных систем учета и управления складом.

Обеспечение подъездных путей: Модернизация и строительство автодорожных и железнодорожных подъездов к портам для бесшовной интеграции с мультимодальными перевозками.

2. Перегрузочное оборудование:

Обновление парка кранов: Замена устаревших портальных и плавучих кранов на более современные, высокопроизводительные модели с повышенной грузоподъемностью, энергоэффективностью и возможностью автоматизации.

Внедрение специализированного оборудования: Использование конвейерных систем для насыпных грузов, грейферов, мобильных перегружателей, а также специализированного оборудования для обработки контейнеров.

Автоматизация перегрузочных операций: Частичная или полная автоматизация процессов загрузки/разгрузки для минимизации человеческого фактора и ускорения работы.

3. Цифровизация и автоматизация управления:

Внедрение портовых информационных систем (ПИС): Комплексные системы для управления всеми процессами в порту: от планирования судозаходов и обработки грузов до выставления счетов и мониторинга оборудования.

Электронный документооборот: Переход на безбумажные технологии, что значительно ускоряет оформление грузов и снижает административную нагрузку.

Системы видеонаблюдения и мониторинга: Улучшение безопасности и контроля за всеми операциями на территории порта.

Интеграция с национальными и международными логистическими платформами: Создание единого информационного пространства для всех участников транспортного процесса.

Результатом комплексной модернизации станет ряд значительных улучшений:

— Повышение пропускной способности: увеличение объемов обрабатываемых грузов и сокращение времени нахождения судов в порту [1].

— Снижение операционных расходов: за счет использования более эффективного оборудования, автоматизации процессов и экономии энергоресурсов.

— Улучшение качества обслуживания: повышение скорости, надежности и безопасности перевозок.

— Рост конкурентоспособности ВВТ: привлечение новых грузоотправителей и интеграция в более сложные логистические цепочки, включая интермодальные перевозки.

— Экологические преимущества: снижение выбросов парниковых газов, минимизация шумового загрязнения и улучшение общей экологической обстановки в регионах.

— Экономическое развитие регионов: создание новых рабочих мест, стимулирование смежных отраслей и увеличение налоговых поступлений.

Несмотря на очевидные преимущества, процесс модернизации сопряжен с рядом вызовов:

— Значительные капиталовложения: требуются крупные инвестиции, которые не всегда могут быть обеспечены только за счет частных средств.

— Длительные сроки окупаемости: проекты модернизации инфраструктуры часто имеют долгий срок окупаемости.

— Регуляторные барьеры: сложность разрешительных процедур, необходимость согласования с множеством ведомств.

— Недостаток квалифицированных кадров: потребность в специалистах, способных работать с новым высокотехнологичным оборудованием и программным обеспечением.

— Гидрологические особенности: изменение уровня воды, заиление русел, короткий навигационный период в некоторых регионах могут создавать дополнительные трудности.

Для успешной реализации проектов модернизации крайне важна государственная поддержка через целевые программы, субсидии, льготное кредитование и развитие механизмов государственно-частного партнерства [3]. Включение проектов модернизации портов и причалов в стратегические планы развития транспортной инфраструктуры страны будет способствовать их системному и последовательному воплощению.

Таким образом, модернизация портов и причалов на внутренних водных путях – это не просто технологическое обновление, а стратегический императив для полноценного использования потенциала речной логистики. Это инвестиции в будущее, которые позволят создать современную, эффективную и

экологичную транспортную систему, способную отвечать требованиям XXI века и служить драйвером экономического роста и регионального развития. Только при комплексном подходе и консолидации усилий государства, бизнеса и научного сообщества возможно возрождение и процветание внутреннего водного транспорта.

Список использованной литературы

1. Костин, К. Б. Современные подходы к модернизации портовой инфраструктуры / К. Б. Костин, Л. Э. Мамедова, А. С. Золотов // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 9. – С. 6153-6176. – DOI 10.18334/epp.15.9.123800. – EDN CVEMCQ (дата обращения: 26.11.2025).
2. Знатнов С.С. Перспективы инновационного развития речных портов России // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 3 [Электронный ресурс]. URL: https://web.snauka.ru/issues/2016/03/65722 (дата обращения: 26.11.2025).
3. Государственное регулирование и развитие портовой инфраструктуры: российский и европейский опыт URL: https://scipress.ru/economy/articles/gosudarstvennoe-regulirovanie-i-razvitie-portovoj-infrastruktury-rossijskij-i-evropejskij-opyt.html?ysclid=mig3c8d9ie123777715 (дата обращения: 26.11.2025).

© Андреев К.Г., Сторожева М.С., 2025

УДК 656.613

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технических дисциплин,
Сысак К.А, студент,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Аннотация. Сибирь, обладая уникальными природными условиями и разнообразием минеральных ресурсов, представляет собой ключевой регион для российского экспорта и промышленной деятельности. Наряду с положительными аспектами существуют серьезные проблемы, связанные с транспортировкой и развитием инфраструктуры, что оказывает непосредственное влияние на добычу и переработку полезных ископаемых.

Ключевые слова: Сибирь, ресурсы, транспорт

Сибирь, обладая уникальными природными условиями и разнообразием минеральных ресурсов, представляет собой ключевой регион для российского экспорта и промышленной деятельности. Наряду с положительными аспектами существуют серьезные проблемы, связанные с транспортировкой и развитием инфраструктуры, что оказывает непосредственное влияние на добычу и переработку полезных ископаемых.

Одним из богатейших регионов Сибири является Красноярский край, расположенный в бассейне реки Енисей, соединенной с Северным морским путём через Карское море. Основные добытчики полезных ископаемых здесь — Норильский Никель, Роснефть и Восток Ойл. Проектам этих компаний мешают слабые стороны транспортной инфраструктуры: железнодорожные пути практически отсутствуют на большей части региона с юга на север, авиасообщение дорогостоящее и требует дополнительной инфраструктуры. Единственным видом транспорта, доступным на постоянной основе, является флот классов «река-река», «река-море» и «море», благодаря которым осуществляется доставка ресурсов и обеспечение потребностей населенных пунктов [1].

Однако, несмотря на огромный потенциал, данная сфера сталкивается с серьезными проблемами, замедляющими ее дальнейшее развитие и эффективное функционирование.

Минерально-сырьевые ресурсы Красноярского края

Красноярский край отличается богатой минерально-сырьевой базой, представленной разнообразными металлами и минералами. Основными объектами разработки являются:

1. Цветные металлы: алюминиевое производство на Таймыре, золотодобывающие районы Эвенкии и юга края.
2. Энергоресурсы: нефтяные месторождения севера края, разработка углеводородов в пределах Анабарского плато.
3. Редкоземельные металлы: залежи редких земель на севере региона.

Главной проблемой, влияющей на полное использование сырьевых запасов, является неразвитость транспортной инфраструктуры. Регион ограничен географически труднодоступностью и отсутствием качественных дорог общего пользования. Железнодорожные магистрали, пересекающие территорию края, перегружены, а автомобильные дороги низкого качества, разрушаются зимой, региональные аэропорты испытывают дефицит мощностей для обработки большого числа грузовых авиаперевозок, что ведет к дополнительным расходам для производителей и потребителей [2].

Также отсутствует современная глубоководная инфраструктура на берегу Северного морского пути, что удлиняет сроки поставки товаров и увеличивает транспортные расходы за пределы региона.

Помимо проблем с наземными и воздушными сообщениями, важная роль отводится внутреннему водному транспорту. Несмотря на наличие крупных водных артерий, таких как река Енисей и её притоки, внутренний водный транспорт пока не раскрывает свой потенциал из-за слабой инфраструктуры на севере региона, сезонности работы и отсутствия мультимодальной связи [3].

Необходимо отметить активное развитие Северного морского пути, который должен получать достаточное снабжение ресурсами для подъёма грузопотока и насыщения трассы судами.

Преимущества Северного морского пути:

Выгрузка углеводородов: Северный морской путь облегчает вывоз нефти и газа с месторождений Ямала и других регионов Заполярья, доставляя продукцию прямо потребителям в Европе и Азии.

Экологическая выгода: по сравнению с обычными морскими путями, Северный морской путь позволяет избегать опасных участков и потенциально загрязнённых зон Мирового океана, что положительно отражается на экологии.

Однако для полного использования преимуществ Северного морского пути необходимо решить ряд вопросов:

1. Постоянное патрулирование льда и предупреждение риска аварийных ситуаций.
2. Развитие спутниковой навигации и мониторинг состояния льдов.
3. Привлечение международного капитала и согласование правил транзита для иностранного торгового флота.
4. Строительство новых железнодорожных линий и модернизация существующих, что разгрузит существующие магистрали и ускорит перемещения грузов.

5. Улучшение состояния региональных автодорог, повышение качества дорожного покрытия и обеспечение круглогодичного проезда.

6. Увеличение пропускной способности аэропортов и расширение авиарейсов, что повысит мобильность населения и облегчит экспорт продукции.

7. Строительство новых морских терминалов для ускорения обработки грузов и осуществления быстрой перекладки с речного на морской транспорт и обратно.

Таким образом, богатство природных ресурсов и развитие транспортных путей обеспечивают широкий простор для дальнейших исследований и предложений по оптимизации хозяйственной деятельности в Красноярском крае и Сибири в целом.

Список использованной литературы

1. Васильев, И.И., Семенов, Ю.Н. Современное состояние и перспективы развития транспортной инфраструктуры Сибири. Москва: Издательство Московского университета, 2022 г. – URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=668 (дата обращения: 24.11.2025)

2. «Государственные стратегии освоения севера Сибири и Дальнего Востока в довоенный период» – URL: https://zaimka.ru/kuznetsova-state-strategies/(дата обращения: 24.11.2025)

3. Туркин, Б.Г. Инфраструктура транспортного комплекса Красноярска и Красноярского края. Москва: Российский университет транспорта, 2021 г. (дата обращения: 24.11.2025)

© Андреев К.Г., Сысак К.А., 2025

УДК 656.6

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Тарасова Е.Н., студентка,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация: Статья посвящена истории развития водного транспорта, его этапам и ключевым достижениям. Рассматриваются первые способы перемещения по воде, развитие судов различных эпох, инновационные технологии и влияние водного транспорта на развитие мирового хозяйства и культуры. В статье показано, как водный транспорт прошел эволюцию от простых плотов и лодок до современных быстрых и вместительных судов, что укрепило международную торговлю, связь между странами и развитие морской индустрии.

Ключевые слова: водный транспорт, история, развитие, транспортная эволюция.

Водный транспорт является одним из древнейших способов перемещения людей и грузов. Его развитие обусловлено потребностью в более эффективных средствах перевозки, что способствовало росту цивилизаций, расширению торговых путей и интеграции различных регионов мира.

На сегодняшний день водный транспорт , самый древний вид транспорта. До появления во второй половине XIX века железнодорожных дорог, оставался одним из важнейших видов транспортных средств.[1]

Задолго до нашей эры, начиная с периода мезолита (примерно VIII тысячелетие до н.э.), водные пути служили основным средством передвижения для множества народов мира. Они использовали их для транспортировки людей и грузов, а также для занятия рыболовством в реках и озерах. На морских побережьях же применялись различные приспособления, чья конструкция определялась климатическими особенностями региона. С течением времени, в условиях классового общества, водные средства передвижения стали выполнять и функцию жилья, превращаясь в дома на воде, которые получили широкое распространение, в частности, в Юго-Восточной Азии и Китае.

К XII веку уже были в употреблении суда, способные перевозить до сорока человек вместе с их личным имуществом, провизией и вооружением. К XV веку внутренний водный транспорт начал активно развиваться и совершенствоваться. Это было связано с подъемом ремесленного производства, расширением торговых связей и становлением товарно-денежных отношений. Появились суда более крупных размеров и разнообразных типов, среди которых выделялись

ладьи, струги, насады, ушкуи и паузки. Способы их движения включали самосплав по течению, а также движение против течения с помощью бечевой тяги, весел или под парусами.

Греки и римляне совершенствовали морские суда, строя корабли с парусами и веслами. В Средние века появление каравелл и галер создало условия для великих географических открытий: Колумб, Васко да Гама и Магеллан достигали новых земель благодаря развитию судов. Технологии удлинили дальность и скорость морских путешествий.

В эпоху Древней Руси передвижение и транспортировка товаров в значительной степени зависели от озер и рек, которые служили основными транспортными коридорами. В районах, где верховья рек находились в непосредственной близости, применялись волоки – специально оборудованные участки для перетаскивания лодок и перемещения грузов между различными речными бассейнами.

XVII–XIX века ознаменовались массовым развитием парусных судов и появлением первых паровых кораблей. В 19 веке строительство железных и стальных парусных судов стало стандартом. В то же время развивались порты и инфраструктура, увеличивалась грузоподъемность и безопасность судов. Первый паровой пароход тогда назывался «Рассвет» (1812), он продемонстрировал возможности механизации водного транспорта.

Судостроение в Киевской Руси характеризовалось использованием крупных древесных стволов для создания "лодок-однодревок". Технология изготовления включала выдалбливание и выжигание сердцевины дерева. С течением времени, с целью повышения грузоподъемности и устойчивости на воде, к бортам однодревок стали крепить дополнительные доски, формируя более сложные конструкции.

Петр I уделял особое внимание развитию внутреннего водного транспорта, поскольку был крайне обеспокоен плачевным состоянием сухопутных дорог в Российском государстве. Непригодность сухопутных путей сообщения наглядно демонстрировал тот факт, что иностранные послы тратили целых пять недель на дорогу из Москвы в Санкт-Петербург, преодолевая грязь и разрушенные мосты. Осознавая потенциал России как связующего звена в торговле между Европой и Азией, Петр I разработал амбициозный план по соединению Каспийского и Балтийского морей с помощью системы рек и искусственных каналов. С 1717 года под руководством Сената развернулись работы по созданию этой водной артерии. Изучив все доступные сведения, Петр I пришел к твердому убеждению в необходимости в первую очередь построить канал, который бы позволил обойти опасную южную часть Ладожского озера.[2]

В начале 1820 года русская экспедиция, руководимая Ф.Ф. Беллинсгаузеном и М.П. Лазаревым, достигла берегов шестого континента Земли, положив начало его исследованию – Антарктиды. Параллельно с этим, прогресс в области морских перевозок способствовал возведению портовых

сооружений. Наиболее древним портом на территории России является Архангельский, чья история начинается в XVI столетии.

В 1815 году Россия сделала важный шаг в развитии судоходства: на механическом заводе в Петербурге, принадлежащем Бердому, был спущен на воду первый отечественный пароход "Елизавета". Это судно, построенное на основе деревянной баржи длиной 18 метров, оснащалось паровым котлом и вертикальной паровой машиной мощностью 4 л.с. Благодаря бортовым колесам с деревянными лопастями, "Елизавета" могла развивать скорость до 8,75 км/ч и стала первым пароходом, обслуживавшим регулярную пассажирскую линию между Петербургом и Кронштадтом.

XX век принес революцию в судостроении — создание моторных судов, а также развитие судов с ядерными и газотурбинными двигателями, что повысило скорость и дальность морских путешествий. Существенная роль в развитии водного транспорта сыграл контейнерный флот, обеспечивающий глобальную торговлю. Сегодня существуют различные виды судов: грузовые, пассажирские, военные, научные и ледоколы, оснащенные современными технологиями для обеспечения безопасности и экологической чистоты.

Огромное значение для формирования и развития Российского государства имели реки, являвшиеся самыми древними путями сообщения.

История развития водного транспорта — это история человеческого прогресса, технологических инноваций и глобализации. Современные судна продолжают совершенствоваться, что способствует укреплению международных связей и развитию мировой экономики.

Список использованной литературы

1. Водный транспорт // http://www.iq-coaching.ru/razvitie-mashinostroeniya/vodnyi-transport/ (дата обращения: 25.11.2025)
2. Путятин В.Д., Газдиев Я.М. Из исторического опыта становления и развития системы государственного управления на транспорте России (историко-правовой аспект) // Транспортное право. 2009. N 3. (дата обращения:25.11.2025)
3. https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-vodnogo-transporta-v-rossii?ysclid=miegjnial654029792. (дата обращения:25.11.2025)

© Андреев К.Г., Тарасова Е.Н., 2025

УДК 656.6

Андреев К.Г., доцент кафедры
специальных технический дисциплин,
Тарасова Е.Н., студентка,
Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТ В РОССИИ

Аннотация: В данной статье исследуется многогранное влияние внутреннего водного транспорта на прогресс Российской Федерации. Благодаря обширной сети рек, озер, морей и значительной протяженности береговой линии, водные пути играют незаменимую роль во всех без исключения аспектах российского общества. Анализируются ключевые взаимосвязи между развитием водного транспорта и региональной экономикой, включая повышение доступности для предпринимательства и граждан, а также оптимизацию и наращивание объемов транспортировки грузов. Кроме того, подчеркивается значение водного транспорта для освоения и развития отдаленных и труднодоступных территорий, где он выступает основным инструментом преодоления географических и социально-экономических ограничений.

Ключевые слова: водный транспорт, транспортная система, роль водных путей, транспортная инфраструктура.

Речной транспорт в России имеет глубокие исторические корни. С самых ранних этапов освоения земель, древние славяне выбирали места для поселений вдоль рек и озер, которые служили им основными путями сообщения. Эти водные артерии играли решающую роль в развитии торговли, соединяя разрозненные регионы огромной страны. И сегодня, несмотря на прогресс в развитии автомобильных и железнодорожных сетей, внутренние водные пути остаются неотъемлемой частью транспортной инфраструктуры.[1]

Масштабы нашей страны, крупнейшей в мире, в сочетании с богатством водных ресурсов (реки, озера, моря) и протяженной береговой линией, делают развитие водного транспорта стратегически важным. Это направление открывает реальные возможности для экономического роста, оказывая влияние на торговлю и промышленность, и играет основополагающую роль в освоении и развитии труднодоступных территорий.

Внутренний водный транспорт является экономически значимым для различных отраслей, обеспечивая грузовые и пассажирские перевозки, способствуя модернизации инфраструктуры и играя роль в экологических вопроса. Перевозка больших объемов грузов, в частности сырья и строительных материалов, осуществляется преимущественно водным путем. К основным категориям перевозимых товаров относятся нефть, газ, уголь, древесина и зерно.

Показательным примером является река Волга и ее притоки, которые служат важными артериями для доставки нефти и нефтепродуктов между Поволжьем и центральными регионами.

Одним из ключевых преимуществ грузоперевозок водного транспорта является его низкая стоимость, превосходящая автомобильный и железнодорожный. Это особенно актуально при необходимости перемещения тяжелых и крупногабаритных грузов.

Реки обеспечивают доставку в удаленные районы, преодолевая географические барьеры и делая доступными ранее недоступные для транспортировки территории. Перераспределение грузопотока с автомобильного и железнодорожного транспорта на водный в период навигации, что позволяет снизить нагрузку на параллельные сухопутные маршруты.

Плодородные и промышленные районы, через которые текут реки, обеспечивают развитие торговли и промышленности на территориях, удалённых от морских портов.

Предоставление услуг по перевозке пассажиров, с особым вниманием к обеспечению транспортной связи с удаленными поселениями. В районах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, где другие виды транспорта невозможны, воздушный транспорт играет ключевую роль.

Содействие развитию внутреннего водного туризма через речные круизы открывает широкие перспективы для всестороннего постижения культурных ценностей, природных красот и народных промыслов различных территорий.

Модернизация речных путей жизненно необходима для увеличения грузооборота и снижения нагрузки на наземный транспорт. Решение этой задачи, например, через строительство новых гидротехнических сооружений, позволит сделать речные перевозки более эффективными и привлекательными.

Благодаря развитию портов и строительству логистических терминалов, транспортные схемы доставки грузов становятся более эффективными и рациональными. Инвестиции в портовые мощности и логистические терминалы обеспечивают оптимизацию транспортных потоков и технологий доставки грузов.

Важнейшим аспектом функционирования внутренних водных путей является их экологическая безопасность. Относительно низкий показатель выбросов загрязняющих веществ в расчете на единицу транспортной работы является индикатором соответствия современным экологическим требованиям к транспортным системам.

Превосходство в топливной эффективности: показывает лучшие результаты по потреблению топлива на тонно-километр, чем грузовой автотранспорт.

Экологические преимущества: отличается меньшим уровнем шума и более эффективным использованием земли по сравнению с другими видами транспорта, курсирующими внутри страны [2].

Помимо своей экономической значимости, внутренний водный транспорт является незаменимым для населения, особенно для тех, кто проживает в населенных пунктах, расположенных вдоль рек и озер. Судоходство обеспечивает им необходимую связь с внешним миром. Паромы и пассажирские суда позволяют жителям перемещаться между городами и селами, гарантируя им доступ к жизненно важным социальным и медицинским услугам, которые могут быть недоступны иным способом.

Несмотря на свою ценность, речной и озерный транспорт сталкивается с множеством затруднений:

- Недостаточное финансирование: Недостаточные инвестиции в инфраструктуру приводят к износу оборудования и старению флота.
- Экологическое состояние: Загрязнение воды негативно влияет на качество среды обитания и здоровье населения.
- Конкуренция с другими видами транспорта: Железнодорожный и автомобильный транспорт часто оказываются быстрее и удобнее.

Однако существуют и положительные тенденции:

- Государственные программы поддерживают модернизацию и реконструкцию внутренних водных путей.
- Рост интереса к внутренним маршрутам туризма способствует развитию инфраструктуры и привлечению инвестиций [3].

Таким образом, внутренний водный транспорт остается важным элементом экономики России, обеспечивающим перемещение значительных объемов грузов и поддерживающим социальную мобильность населения. Несмотря на существующие проблемы, потенциал роста отрасли огромен, и правильное использование преимуществ водной инфраструктуры может способствовать дальнейшему экономическому росту и улучшению экологической ситуации в стране.

Список использованной литературы

1. Лебедев А.В. История транспорта России в XIX - начале XX века. Ярославль: ЯрГУ, 2011. 84 с. (дата обращения: 24.11.2025).
2. Социально-экономические аспекты организации высокоэффективной системы пассажирских перевозок на внутреннем водном транспорте // Онлайн-библиотека. URL: biblio fond.ru/view.aspx-id=667354(дата обращения: 24.11.2025).
3. Минеев В.И., Веселов Г.В., Ионов С.Е. Безопасность и эффективность судоходства: проблемы и решения. Речной транспорт (XXI век). 2013. № 4 (63). С. 79-80.(дата обращения: 24.11.2025).

© Андреев К.Г., Тарасова Е.Н., 2025

УДК 656

Арбузова М.В., преподаватель
Богдан В.Ф., студент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА ПАССАЖИРСКИХ ТЕПЛОХОДАХ

Аннотация: В статье исследуются основные направления повышения уровня сервисного обслуживания пассажиров, включая маломобильных граждан, на теплоходах компании АО «Флот РТ». Исследование позволило выявить сильные и слабые стороны компании. На основе проведенного анализа разработан комплекс мероприятий, направленных на развитие сервисных стандартов и расширение ассортимента услуг. Реализация предложений позволит значительно повысить качество обслуживания, укрепить рыночные позиции компании и внести вклад в развитие доступности туризма.

Ключевые слова: сервисное обслуживание, туризм для маломобильных пассажиров, туризм для людей с ОВЗ и инвалидностью, качество обслуживания, речные пассажирские перевозки

В современных условиях политическая обстановка открывает новые возможности для развития внутреннего потенциала водных пассажирских перевозок в Республике Татарстан.

Водный транспорт – это вид транспорта, способный перевозить значительное число пассажиров одновременно. Одна из главных его задач – это высокий уровень обслуживания, т. к. туристы предъявляют высокие требования услуг, в связи с быстрорастущим рынком, требующим не только предоставления базового сервиса, но и индивидуального подхода, внимания к деталям и обеспечению комфорта на каждом этапе путешествий для всех категорий пассажиров [5]. Следовательно, сервисная деятельность предприятий заключается в оказании индивидуальных услуг, направленных на удовлетворение различных потребностей клиентов. Эта сфера охватывает работу как отдельных предпринимателей, так и специализированных организаций. Итогом такой деятельности становится предоставление услуги – продукта труда, предназначенного для удовлетворения конкретных нужд потребителей. В контексте водного транспорта, она включает обеспечение безопасной и комфортной перевозки пассажиров водным путем. Сервисное обслуживание охватывает широкий спектр мероприятий от продажи билетов до организации досуга на борту судна.

Сервис на транспорте – это совокупность услуг, направленных на удовлетворение потребностей пассажиров в процессе поездки. Это касается всех этапов путешествия, начиная с планирования маршрута покупки билетов и заканчивая непосредственно поездкой и выходом на конечный пункт назначения. Сервис делится на два основных направления: общий, предназначенный для всех пассажиров, и специальный, ориентированный на отдельные категории, в частности, на людей с инвалидностью. Рассмотрим подробнее оба вида сервиса пассажирском транспорте на примере железнодорожных, авиационных и речных перевозок (табл. 1):

Таблица 1 – Услуги сервиса на пассажирском транспорте

Общий сервис	
Продажа билетов и бронирование мест	Онлайн – платформы позволяют легко забронировать билеты заранее. Услуги включают возможность выбора конкретного места, класса обслуживания и даты поездки.
Комфорт и удобства на борту	Класс обслуживания: эконом, комфорт+, люкс. Просторные салоны с мягкими сидениями, столиками и багажными полками.
Развлекательные программы	Wi-Fi доступ в интернет. Телевизионные экраны с фильмами или новостями. Музыкально сопровождение.
Информация и навигация	Указатели и информационное табло на причалах и внутри судов.
Сервисный стандарт, высокое качество обслуживания	Соблюдение высокого качества сервиса является важным элементом успешного функционирования компании, способствующим ее развитию и процветанию.
Бортовое питание	Обеспечение питания пассажиров на длительных рейсах.
Специализированный сервис для людей с инвалидностью	
Доступная инфраструктура	Специальные входы и выходы для пассажиров на колясках. Пандусы и лифты для передвижения, широкие проходы и специальные поручни; каюты, оборудованные для нужд людей с инвалидностью.
Поддержка на борту	Сотрудники, прошедшие специальное обучение для работы с людьми с ограниченными возможностями здоровья.
Техническое оснащение	Кнопки вызова помощи; Автоматическое объявление остановок; Световые и звуковые сигналы.
Услуги сопровождения	Услуги сопровождающего лица для пассажиров с инвалидностью, которые нуждаются в дополнительной поддержке во время поездок.
Предоставления специальных средств для передвижения	Кресла-коляски для перемещения по территории аэропорта.
Посадка в приоритетном порядке	Посадка на судно для людей с инвалидностью осуществляется в приоритетном порядке.
Индивидуальная информация и коммуникации	Адаптивные информационные системы для слабовидящих и слабослышащих пассажиров.
Центр содействия мобильности	Обеспечивает информационно-сервисное обслуживание маломобильных пассажиров.

В связи с тем, что Россия ратифицировала Конвенцию о защите прав инвалидов, а также во исполнении ст. 15 Федерального закона от 24.11.1995 №181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», все предприятия сервиса, в т.ч. предприятия транспорта, обязаны обеспечивать беспрепятственный отдых и удовлетворять потребности всех категорий туристов посредством доступности инфраструктуры и инклюзивным обслуживанием [1].

Важность развития сервисного обслуживания и обеспечения качественного сервиса для маломобильных пассажиров и лиц с ограниченными возможностями здоровья на пассажирских судах заключается в создании доступной среды всех категорий путешественников.

В соответствии со ст. 12 Федерального закона № 384-ФЗ жилые здания, объекты инженерной, транспортной и социальной инфраструктур должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы обеспечивалась их доступность для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения. Объекты транспортной инфраструктуры должны быть оборудованы специальными приспособлениями, позволяющими инвалидам и другим группам населения с ограниченными возможностями передвижения беспрепятственно пользоваться услугами, предоставляемыми на объектах транспортной инфраструктуры [3; 5].

Далее рассмотрим обязанности по обеспечению физической доступности объектов социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры, а также предоставляемых в них услуг:

– создание условий для беспрепятственного доступа к таким объектам, к местам отдыха и к предоставляемым в них услугам;

– создание условий для беспрепятственного пользования железнодорожным, воздушным, водным транспортом, автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в городском, пригородном, междугородном сообщении;

– обеспечение возможности самостоятельного передвижения по территории, на которой расположены объекты социальной, инженерной и транспортной инфраструктур, входа в такие объекты и выхода из них, посадки в транспортное средство и высадки из него, в том числе с использованием кресла-коляски;

– допуск на объекты социальной, инженерной и транспортной инфраструктур собаки-проводника при наличии соответствующих документов [8].

Таким образом, исходя из всего вышесказанного, можно утверждать, что каждая транспортная компания обязана создавать комфортные условия для всех категорий пассажиров, включая людей с ограниченными возможностями. Это не только вопрос социальной ответственности, но и требования закона, направленное на обеспечение равных прав и возможностей для всех граждан [2; 4].

Для оценки уровня сервиса и возможностей его представления мы изучили суда, находящиеся в распоряжении АО «Флот РТ»:

1) По пассажировместимости (табл. 2):

Таблица 2 – Пассажировместимость судов АО «Флот РТ»

Название судна	Проект теплохода	Количество пассажиров, пасс.
Муса Джалиль	03830	122
Михаил Девятаев	03830	122
Капитан Гусев	А217-1	176

2) По расписанию и маршрутам (табл. 3):

Таблица 3 – Расписание и маршруты теплоходов АО «Флот РТ»

Маршрут	Дни отправления	Время отправления из Казани	Время отправления из конечной точки следования	Время в пути
Расписание и маршруты теплохода «Муса Джалиль»				
Казань – Болгар - Казань	Пятница – воскресенье	8:00	16:00	2 часа
Казань – Свияжск	Вторник - четверг	11:30	18:00	45 минут
Расписание и маршруты теплохода «Михаил Девятаев»				
Казань – Свияжск – Казань	Пятница – воскресенье	9:30	18:00	45 минут
Расписание и маршруты теплохода Капитан Гусев				
Казань – Верхний Услон – Казань	Понедельник - пятница	7:00, 13:40, 16:40	7:44, 14:25, 17:25	30 минут
	Суббота – воскресенье и праздничные	11:00, 13:00, 17:30	11:45, 13:45, 18:15	30 минут

Далее представим возможность оказания сервисных услуг на указанных судах. Так как теплоходы «Муса Джалиль» и «Михаил Девятаев» построены по одному проекту, возможность оказания дополнительных (платных и бесплатных) услуг идентична. На судах «Метеор-2020» – «Муса Джалиль» и «Михаил Девятаев» улучшенные условия пребывания пассажиров во время рейса. На метеоре «Муса Джалиль» работает кафе-бар. В частности, просторный салон, оборудованный удобными креслами, доступом к мультимедийному контенту с помощью Wi-Fi, багажным отделением, закрытыми полками для ручной клади. Также на судах имеются условия для перевозки пассажиров с ограниченными возможностями, а именно расширены проходы внутри салона. Теплоход «Капитан Гусев» является комфортабельным и оснащен системой кондиционирования, комфортным расположением мест в салоне. Хотелось бы отметить, что каждый теплоход предусматривает места для хранения багажа и ручной клади.

В результате изучения материально-технической базы представленных теплоходов, мы выявили следующие недоработки:

– конструкция: отсутствие пандусов, подъемников и других конструкций, предназначенных для людей с инвалидностью связаны с особенностями эксплуатации и архитектурными сложностями, усложняющими и удорожающими процесс модернизации. Также особенности эксплуатации судов, такие как движение по реке, накладывают дополнительные ограничения на проектирование и использование технических решений.

– ассортимент: отсутствие широты ассортимента перевозок людей с инвалидностью на речном транспорте в сравнении с авиационным и железнодорожными перевозками является результатом недостаточного внимания к этой категории пассажиров. Например: сопровождение пассажиров с инвалидностью, предоставление специальных средств для передвижения. Речные суда не имеют достаточной инфраструктуры, делая проживание и передвижение на борту затруднительным.

– сервис: ограниченность сервиса, связанная с отсутствием личного бренда, проявляется в таких аспектах как трудность идентификации, низкий уровень лояльности клиентов, проблемы с маркетингом.

Учитывая все вышеизложенное, мы предлагаем следующие меры для повышения уровня сервисного обслуживания на указанных теплоходах:

Совершенствование системы сервисного обслуживания для всех категорий туристов (табл. 4):

Таблица 4 – Рекомендуемые предложения по повышению уровня сервиса

№№ п/п	Рекомендуемое мероприятие	Эффект (затраты, комментарии)
1	Аудиогиды	Внедрение аудиогидов с описанием маршрута и субтитров для видеоматериалов, предназначенных для незрячих людей (60000 руб.).
2	Таблички Брайля	Установка информационных табличек с использованием шрифта Брайля (5000 руб.).
3	Сурдопереводчики	Организовать возможность общения с персоналом через мобильные приложения с функцией перевода жестового языка для глухих.
4	Устройства для слабослышащих	Установка индукционных петель или других устройств, облегчающие восприятие звуков для пассажиров с нарушением слуха.
5	Обучение персонала	Обучение по программам взаимодействия с людьми с различными формами инвалидности; умению оказывать индивидуальную помощь необходимую пассажирам с инвалидностью на протяжении всего пути (52000 руб.).
6	Информационное электронное табло	Внедрение информационного электронного табло позволит оперативно сообщать пассажирам любую информацию, от расписания рейсов, причалов отправления/прибытия, изменения маршрута, задержек до погоды,

		достопримечательностей и температуры воздуха внутри салона теплохода (90000 руб.).
7	Вендинговые аппараты	Установка вендинговых аппаратов: - т/х проекта № 03830 на нижней палубе; - т/х проект №А217-1 на главной палубе (810000 руб.)
8	Услуги сопровождения	Разработка услуг, направленных на предоставление сопровождающего лица для пассажиров с инвалидностью, нуждающихся в дополнительной поддержке во время поездок.
9	Мерч продукция	Разработка сувенирной продукции предприятия (300000 руб.).

Внедрение предложенных рекомендаций объективно необходимо и направлено на удовлетворение требований государственных органов в части обслуживания пассажиров с ограниченными возможностями здоровья. Этот процесс может потребовать от предприятия АО «Флот РТ» инвестиций в размере 1 047 000 рублей. Однако данные изменения являются не только актуальными и объективно необходимыми в условиях современных реалий. Сегодня пассажиры все чаще обращают внимание на уровень сервиса и доступность услуг, и компании, которые уделяют этому внимание, получают ощутимые преимущества на рынке.

Вышеперечисленные предложения по повышению уровня сервисного обслуживания, помимо выполнения нормативных требований, несут в себе значительный экономический потенциал. Инвестируя в доступность и качество обслуживания, компания демонстрирует свою приверженность социальным стандартам и создает комфортные условия для всех категорий пассажиров. Это неизбежно приводит к росту числа довольных клиентов, увеличению их лояльности и расширению целевой аудитории. Таким образом, первоначальные вложения окупятся благодаря расширению целевой аудитории, повышению привлекательности для дополнительных сегментов рынка.

Кроме того, повышение уровня сервиса способствует укреплению рыночной позиции предприятия. В условиях возрастающей конкуренции выигрывают те предприятия, которые способны предложить наилучшие условия для своих пассажиров. Следовательно, инвестиции в модернизацию и улучшение сервиса станут залогом роста и успеха компании АО «Флот РТ» на долгосрочную перспективу.

Сервисное обслуживание пассажиров, в том числе маломобильных граждан и лиц с ограниченными возможностями здоровья на пассажирских теплоходах является объективно необходимым направлением развития современной индустрии туризма. Компания АО «Флот РТ», являясь единым оператором речных перевозок в республике Татарстан, предприняла значительные усилия для повышения уровня сервиса и комфорта для всех категорий туристов, включая тех, кто имеет особые потребности, тем самым соблюдая законодательные нормы, что позволяет создать условия,

способствующие полноценной интеграции и улучшению качества жизни маломобильных групп населения.

На основе проведенного исследования мы выявили, что предприятие АО «Флот РТ» обладает рядом сильных сторон, таких как наличие только новых и модернизированных судов, адаптированных под широкий спектр сервисного обслуживания, например, система кондиционирования, зона перекуса, Wi-Fi, а также предусматривает места для хранения багажа и ручной клади. Однако были выявлены и недостатки, среди которых можно отметить недостаточную адаптацию инфраструктуры и ограниченный ассортимент сервисного обслуживания для пассажиров с ограниченными возможностями здоровья.

Проведенное исследование позволило нам разработать ряд мероприятий, направленных на повышение уровня сервисного обслуживания пассажиров всех категорий. Исследование и внедрения предложенных мероприятий приведут к значительному улучшению процессов обслуживания, особенно для людей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание уделено разработке специализированных услуг, направленных на повышение уровня сервисного обслуживания: разработка расширенного спектра ассортимента на теплоходах, разработка сервисных стандартов, личной продукции, инклюзивных услуг– все это позволит сделать туризм более доступным и комфортным для всех категорий людей.

АО «Флот РТ» продемонстрировало готовность к внедрению современных технологий и подходов, направленных на повышение качества жизни и расширение возможностей для всех участников туристической сферы. Продолжение работы в данном направлении позволит компании укреплять позиции на рынке и вносить вклад в развитие инклюзивного общества.

Таким образом, повышение сервисного туристического обслуживания для людей, в том числе с ограниченными возможностями, становится стратегическим приоритетом для АО «Флот РТ». Это способствует не только росту популярности компании среди широкой аудитории, но и формированию положительного имиджа организации, ориентированной на социальные ценности, соблюдение законодательных норм и устойчивое развитие.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 № 46-ФЗ. // Российская газета, № 100, 05.05.2012. // Собрание законодательства РФ, 07.05.2012, № 19, ст. 2280. // Парламентская газета, № 17, 12-17.05.2012.

2. Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (ред. от 29.05.2024) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // «Собрание законодательства РФ», 27.11.1995, № 48, ст. 4563, «Российская газета», № 234, 02.12.1995.

3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 25.12.2023). // Собрание законодательства РФ, 30.12.2002, № 52 (ч. 1), ст. 5140, // Российская газета, № 245, 31.12.2002, / Парламентская газета, № 1-2, 05.01.2003.

4. Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации от 07.03.2001 № 24-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024). / Парламентская газета, № 45, 12.03.2001. // Собрание законодательства РФ, 12.03.2001, № 11, ст. 1001, // Российская газета, № 50-51, 13.03.2001.

5. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 363 (ред. от 03.10.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» // «Собрание законодательства РФ», 15.04.2019, № 15 (часть II), ст. 1746 (начало), // «Собрание законодательства РФ», 15.04.2019, № 15 (часть III), ст. 1746 (продолжение).

6. Распоряжение Правительства РФ от 05.07.2021 № 1802-р (ред. от 28.03.2023) <Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года> (вместе с «Планом мероприятий на 2021 - 2025 годы по реализации Стратегии развития туризма на территории Северо-Кавказского федерального округа до 2035 года») // «Собрание законодательства РФ», 12.07.2021, № 28 (часть II), ст. 5601.

7. Приказ Минстроя России от 26.12.2024 № 928/пр «Об утверждении СП 140.13330.2024 «Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения».

8. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. СНиП 35-01-2001 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 № 904/пр) (ред. от 27.12.2024).

© Арбузова М.В., Богдан В.Ф., 2025

УДК 656

Арбузова М.В., преподаватель
Ямалиева З.Т., студен
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ

Аннотация: в данном исследовании проведен анализ деятельности диспетчерской службы АО «СК «Татфлот» с целью выявления причин низкой эффективности ее работы. Были опрошены работники службы и капитаны судов. Основными проблемами, выявленными в ходе опросов, стали: отсутствие современных технологий, низкая заработная плата, утечка и недостаток кадров, отсутствие онлайн-сервисов продажи и оплаты билетов, а также проблемы с адекватностью восприятия прогнозов погоды, своевременностью реагирования на заявки, противоречиями в указаниях и несогласованностью действий.

Ключевые слова: диспетчерская служба, эффективность работы, речной транспорт

Объектом нашего исследования стала диспетчерская служба компании АО «СК «ТАТФЛОТ». Исследования проводились по двум направлениям – опрос работников диспетчерской службы и опрос капитанов.

Нами был проведен опрос диспетчеров, по которому выяснились причины их неудовлетворения в своей работе. Причины следующие (рис. 1):



Рис. 1 – Основные причины низкой эффективности работы диспетчерской службы по мнению самих диспетчеров

В свою очередь капитаны выделяют следующие причины несогласованной работы с диспетчерской службой (рис. 2):

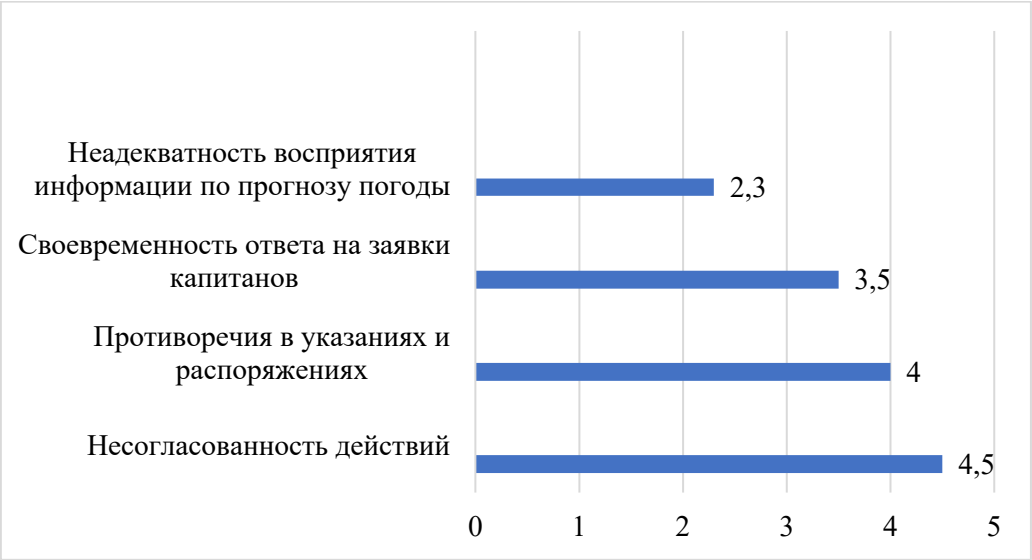


Рис. 2 – Основные причины низкой эффективности работы диспетчерской службы по мнению капитанов

Опрос показал, что основными причинами низкой эффективности работы диспетчерской службы являются: отсутствие современных технологий; низкая заработная плата; утечка кадров; отсутствие новых сотрудников; отсутствие онлайн продажи и оплаты билетов.

Основные причины низкой эффективности работы диспетчерской службы по мнению капитанов заключаются в следующем: адекватность восприятия информации по прогнозу погоды; своевременность ответа на заявки капитанов; противоречия в указаниях и распоряжениях; несогласованность действий;

В результате изучения работы специалистов диспетчерской службы мы выявили не только указанные недостатки, но и отметили для себя, что работа держится исключительно на принципах гражданской сознательности, любви к профессии и преданность делу своих родителей. Так как в службе продолжают трудиться потомки речников.

Проводя оптимизацию деятельности диспетчерской службы на предприятии АО «СК «ТАТФЛОТ», основными задачами должны стать снижение затрат, увеличение производительности, улучшение экономическихе показателей. Если к процессу оптимизации организационного процесса подойти непродуманно и неправильно, то можно получить не повышение эффективности работы диспетчерского участка, а абсолютно противоположный результат.

При проведении оптимизации необходимо считаться с приоритетами развития предприятия. В связи с ростом объемов производства необходимо совершенствовать работу диспетчерской службы, в режиме реального времени, учитывать все происходящие события, путь прохождения каждой операции.

В процессе исследования работы диспетчерской службы, анализа материально-технической базы предприятия, в результате отзывов и анкет выявили основные проблемы в предприятии АО «СК «ТАТФЛОТ» (табл. 1).

Таблица 1

Проблемы взаимодействия диспетчерской службы

Диспетчеры	Капитаны
Отсутствие современных технологий	Адекватность восприятия информации по прогнозу погоды
Низкая заработная плата	Своевременность ответа на заявки капитанов
Утечка кадров	Противоречия в указаниях и распоряжениях
Отсутствие новых сотрудников	Несогласованность действий
Отсутствие онлайн продажи и оплаты билетов	

Проведенное исследование позволило разработать основные рекомендации по оптимизации деятельности диспетчерской службы АО «СК «ТАТФЛОТ»:

Первая рекомендация касается применения концепции «бережливого производства (lean-менеджмент)» (например, в АО «Ростерминалуголь»), смысл которой заключается в оптимизации процессов за счет выявления и устранения скрытых потерь, обеспечения управленческой инфраструктуры, изменения образа мышления сотрудников, что в свою очередь повышает эффективность деятельности речного (морского) порта.

Вторая рекомендация направлена на систему обслуживания судов «Цифровой порт» (совместная разработка АО «Инфотек Балтика» и ICONIC). Система построена на технологии ведения распределенных реестров учета и удостоверения прав, позволяющая переводить документооборот судна с портом в электронный вид, тем самым сократить и/или снизить: производственные нагрузки на участников портовой деятельности; время работы портовых агентов; время обработки судна; спорные моменты в деятельности участников портовой деятельности.

Следующая рекомендация направлена на внедрение системы взаимодействия с информационными системами судов с торговыми порталами по принципу одного окна (терминалы в Усть-Луге и Находке).

Четвертая рекомендация должна касаться наличия специализированных систем, таких как охранные системы, системы распознавания номеров контейнеров.

Далее изменение работы должно быть направлено на внедрение современных автоматизированных систем управления, решающих сразу несколько проблем организации работы диспетчеров и дадут преимущества,

которыми пользуются уже все предприятия всех видов транспорта – онлайн продажи билетов и оплаты онлайн, многие пассажиры жалуются, что приходится стоять в очереди и расплачиваться наличными.

Шестая рекомендация касается системы навигации в режиме реального времени, которая позволит участникам пользоваться персонализированной навигацией, владея информацией о дорожной ситуации в порту, о парковке и инфраструктуре, закрытие подвижных мостов и др.

Реализация хотя бы части предложенных мероприятий позволит повысить эффективность работы диспетчерской службы исследуемой организации.

Список использованной литературы

1. Приказ Минтранса РФ от 01.03.2010 № 47 «Об утверждении Порядка диспетчерского регулирования движения судов на внутренних водных путях Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.04.2010 № 17010) // Российская газета, – № 98, 2010. – 7 мая.

2. Блинов, М. Ю. Роль водного транспорта в организации перевозок: учеб. пособие / М. Ю. Блинов. – СПб.: СПГУВК, 2019. – 123с.

3. Официальные материалы АО «СК «Татфлот» (Устав, годовые отчеты).

4. Материалы с официального сайта компании АО «СК «Татфлот». Режим доступа: http://sktatflot.ru/

5. Внутренние регламенты работы диспетчерской службы АО «СК «Татфлот».

© Арбузова М.В., Ямалиева З.Т., 2025

УДК 62-6

Атагурбанова А.Н., преподаватель,
Морская средняя профессиональная школа города Туркменбаши
агентства «Türkmendeňizderýaýollary», Туркменистан

Тулемедов Ш., Д., старший преподаватель,
Отузов Э., Э., студент, 5 курса специальности
«Холодильные, компрессорные машины и установки»,
Международный университет нефти и газа
имени Ягшигельды Какаева, г. Ашхабат. Туркменистан

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ТАНКЕРОВ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Аннотация. Эффективное управление температурой груза, особенно на современных судах Каспия, таких как туркменский танкер «Битарап» (дедвейт около 4450т), является критически важным для соблюдения вязкости, предотвращения потерь и обеспечения безопасности. В статье рассматриваются инновационные системы терморегулирования груза, включая усовершенствованные змеевиковые подогреватели с термальным маслом, системы охлаждения с использованием забортной воды, а также применение автоматизированного контроля на основе математических моделей. Особое внимание уделяется повышению энергоэффективности этих систем и минимизации рисков загрязнения груза и коррозии, что особенно актуально для региона Каспия с его специфическими климатическими условиями. Внедрение этих решений критически важно для экологической безопасности региона и экономической эффективности перевозок.

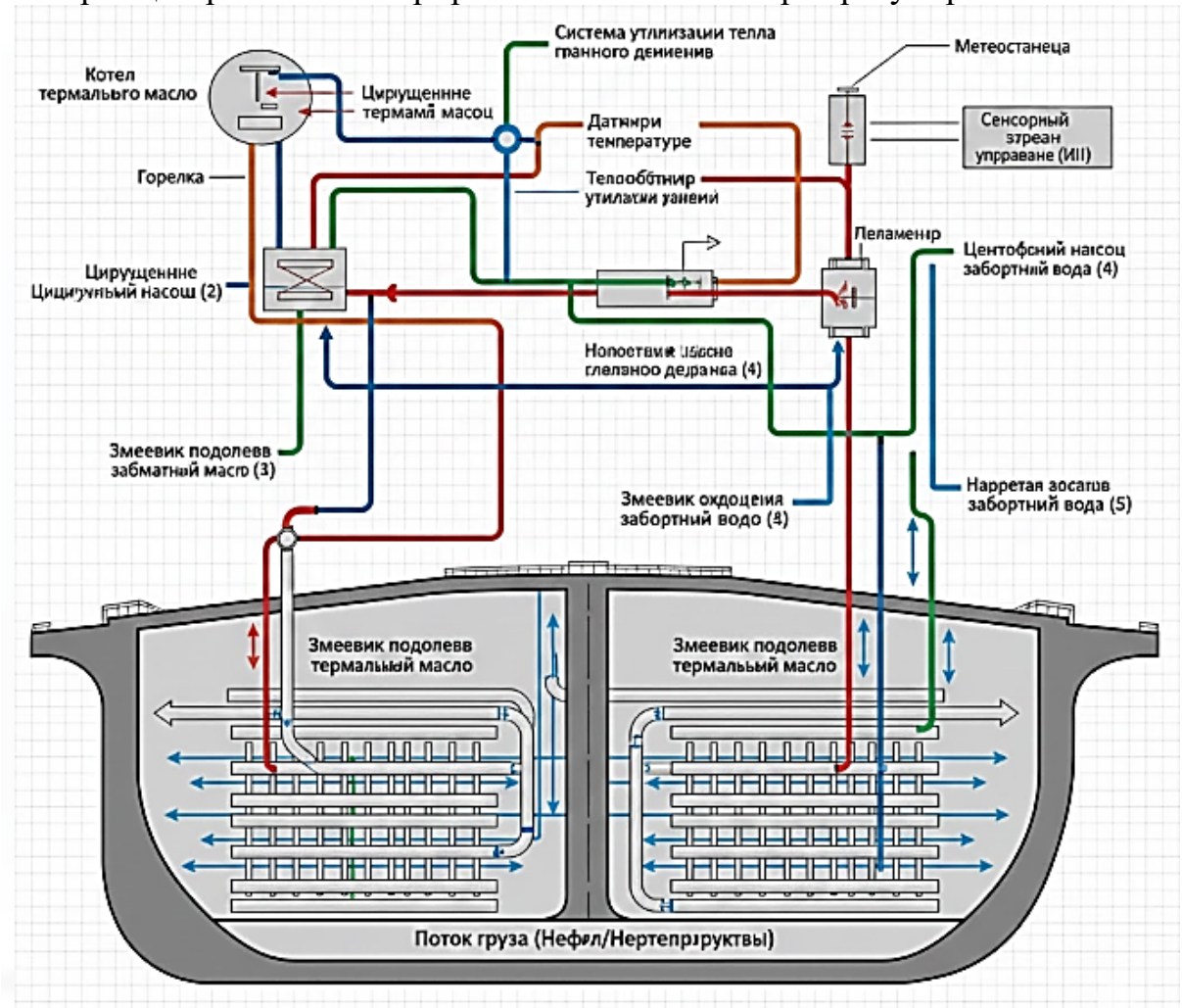
Ключевые слова: Танкер, терморегулирование, подогрев груза, «Битарап», термальное масло, Каспийское море.

Эффективная и безопасная транспортировка углеводородов по Каспийскому морю требует от танкерного флота, включая суда под флагом Туркменистана, такие как «Битарап» (дедвейт около 4450 т, построенный на российских верфях [4]), способности точно контролировать температуру перевозимого груза. Танкер «Битарап», являющийся типичным представителем класса судов «река-море», оперирующих на Каспии, имеет 6–10 грузовых танков и осадку около 3.8 метров, что обеспечивает ему гибкость в использовании портов с разной глубиной [4]. Значительные сезонные колебания температур в регионе, а также транспортировка вязких и чувствительных к температуре нефтепродуктов (например, мазута или тяжелой нефти, требующих температуры до 60-70^{0}C для выгрузки) вынуждают операторов внедрять инновационные системы терморегулирования [1].

Ключевым требованием к современному танкеру является возможность обеспечить требуемую вязкость груза при выгрузке, что достигается эффективным подогревом. Инновационное решение — переход от устаревающих паровых систем, несущих риск загрязнения груза конденсатом [2], к системам подогрева с использованием термального масла (Thermal Oil Heating Systems). Термальное масло позволяет достичь точного и равномерного распределения тепла по всей площади танка, исключая локальный перегрев. Системы с термальным маслом используют плоские трубные секции змеевиков из нержавеющей стали [3], которые отличаются повышенной долговечностью и устойчивостью к коррозии.

Для повышения энергоэффективности танкеров типа «Битарап», инновации включают интеграцию системы подогрева термального масла с утилизацией сбросного тепла главных или вспомогательных двигателей. Тепло выхлопных газов, которое в обычных системах теряется, используется для предварительного нагрева термального масла, что значительно снижает расход топлива на автономные масляные котлы и уменьшает эксплуатационные расходы, соответствующие современным экологическим стандартам Каспия [1].

Принцип работы интегрированной системы терморегулирования:



Ниже представлена схема, иллюстрирующая комплексный подход к терморегулированию, где подогрев груза осуществляется преимущественно за счет утилизации тепла.

Таблица №1

№	Элемент системы	Функция в контексте эксплуатации на Каспии
1	Котел термального масла с горелкой	Резервный/Пиковый нагрев: Используется при стоянке или при необходимости быстрого повышения температуры, когда тепла от главного двигателя недостаточно (например, при низких зимних температурах Каспия).
2	Система утилизации тепла	Энергоэффективность: Передает тепло, полученное от охлаждающей воды главного двигателя, в контур термального масла, снижая потребление топлива котлом на 15-20% во время перехода [6].
3	Циркуляционный насос термального масла	Надежность: Обеспечивает непрерывную циркуляцию теплоносителя, что гарантирует равномерный подогрев вязких грузов, чувствительных к вязкости при выгрузке.
4	Змеевик подогрева термальным маслом	Точность: Расположен в грузовом танке. Обеспечивает точный и равномерный нагрев груза до заданной температуры (60-70^{0}C), исключая загрязнение груза.
5	Контур охлаждения забортной водой	Охлаждение: Используется для отвода избыточного тепла от легких нефтепродуктов в жаркий летний период Каспия, предотвращая их испарение и рост давления в танках.
6	Сенсорный и управляющий блок (ИИ/УП)	Автоматизация: Использует данные с датчиков температуры (в танках и забортной воды) и Метеостанции для прогностического управления, оптимизируя режим работы систем и минимизируя расход энергии [6].

В условиях жаркого Каспийского лета требуется активное охлаждение легких нефтепродуктов для предотвращения избыточного давления, потерь от испарения и деградации продукта. Инновационные решения включают высокоэффективные теплообменники, использующие более холодную забортную воду, встроенные в грузовые танки [4], а также применение современных многослойных изоляционных материалов палубы и бортов для снижения теплопритока от интенсивной солнечной радиации [5].

Основой эффективной эксплуатации является автоматизация. Современные системы используют математическое моделирование тепловых процессов в танке и прогностические алгоритмы [6]. Эта система,

интегрированная с показателями СИУ (системы измерения уровня) и температуры [4], позволяет экипажу танкера «Битарап» не только минимизировать расход энергии, но и заранее, основываясь на данных о температуре забортной воды и свойствах груза, рассчитать оптимальный режим работы подогревателей для достижения требуемой температуры к моменту прибытия в порт.

Комплексное внедрение систем подогрева на термальном масле, интеграция утилизации тепла и высокоточный автоматизированный контроль обеспечивают туркменским танкерам, таким как «Битарап», высокий уровень безопасности, экологичности и эффективности, что соответствует лучшим мировым практикам эксплуатации в сложных условиях Каспийского моря.

Вывод

Использование систем подогрева с использованием термального масла (Thermal Oil Heating Systems) на танкерах, особенно по сравнению с традиционными паровыми системами, является очень выгодным решением и имеет ряд существенных преимуществ:

1. Высокая эффективность и снижение эксплуатационных расходов: Термальные масляные системы обладают высокой тепловой эффективностью (85-89%, иногда до 93% с дополнительным оборудованием). Они работают в замкнутом цикле без фазовых переходов (нет образования пара и конденсата), что устраняет потери тепла, характерные для паровых систем (например, потери при продувке или через паровые ловушки). Это приводит к меньшему расходу топлива и снижению операционных затрат.
2. Работа при низком давлении: Термальное масло позволяет достигать высоких температур (до 350°C и выше) при низком или атмосферном давлении. Паровым системам для достижения аналогичных температур требуется очень высокое давление, что повышает риски. Работа при низком давлении значительно повышает безопасность и упрощает требования к оборудованию и персоналу (не нужен лицензированный оператор котла на месте).
3. Отсутствие коррозии и накипи: Поскольку в системе не используется вода, исключается проблема образования накипи, ржавчины и коррозии, которые являются основными причинами выхода из строя паровых котлов и трубопроводов. Это снижает затраты на техническое обслуживание и продлевает срок службы системы.
4. Точный контроль температуры: Системы термального масла обеспечивают очень точный и равномерный контроль температуры груза, что критически важно для перевозки чувствительных к температуре вязких грузов, требующих поддержания определенной консистенции.
5. Надежность и простота обслуживания: Замкнутый контур и отсутствие коррозии делают эти системы очень надежными. Простота конструкции ведет к сокращению времени простоя судна для ремонта.

6. Экологичность: За счет более высокой эффективности и снижения расхода топлива уменьшаются выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ.

Использование системы подогрева термальным маслом выгодно в долгосрочной перспективе благодаря значительной экономии на топливе и эксплуатационных расходах, повышенной безопасности, а также снижению затрат и трудоемкости обслуживания по сравнению с традиционными паровыми системами. Поэтому на современных специализированных танкерах для вязких грузов (например, битумовозах) они являются предпочтительным решением.

Список использованной литературы

1. Бакулин, В. Д. Особенности эксплуатации танкерного флота в условиях Каспийского моря. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология, 2018, № 1, с. 7–15.
2. Смирнов, Ю. Н. Системы подогрева и охлаждения груза на танкерах: сравнение и выбор. Морской флот, 2016, № 3, с. 38–41.
3. Исследование системы подогрева груза танкера-продуктовоза. Актуальные научные исследования в современном мире. Выпуск 10(42) ч. 1, 2018, с. 115–119.
4. Горчаков, А. В., Нефёдов, Д. Б. Современные методы и средства измерения уровня и температуры груза на нефтеналивных судах. Судостроение, 2020, № 4, с. 34–37.
5. Безопасность морских перевозок нефти и нефтепродуктов. / Под ред. В. А. Рыбакова. М.: Транспорт, 2019. С. 110–135.
6. Кузнецов, С. В., Петров, А. И. Автоматизированные системы управления грузовыми операциями на танкерах: отечественный опыт и мировые тенденции. Транспорт Российской Федерации, 2017, № 6, с. 24–28.
7. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М., Гречко Н.В. Энергосберегающая установка речного судна // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - № 77. - С. 99-107.

©Атагурбанова А.Н., Тулемедов Ш.В., Отузов Э.Э., 2025г

УДК 621.355

Барскова Т.В., преподаватель,
Оганесян А.Л., студент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ВОЛЖСКИЙ ФЛОТ В ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Аннотация. Волжский флот обеспечивал стратегические перевозки по главной артерии страны. В статье анализируется его перестройка, борьба с минной угрозой и ПВО. Подчёркивается героизм моряков и речников.

Ключевые слова: Волга, Великая Отечественная война, героизм.

Волжский флот в период Великой Отечественной Войны

Один из самых трагичных периодов в жизни нашей страны – это Великая Отечественная Война. Победу над врагом помогли одержать самоотверженность и единство народа, а также воля людей и готовность выкладываться в полную силу ради единой цели. Все, конечно, помнят какие великие подвиги совершили сухопутные войска и авиация во время войны, но зачастую недооценивают роль и вклад речного флота. Особое место занимает Волжский флот, чья деятельность на протяжении всей войны имела стратегическое значение для всей страны.

Волга – великая река Татарстана и России в целом. Она всегда играла большую роль в развитии транспорта страны. А во время боевых действий её значение возросло многократно. Волга соединила Урал, Азию, Поволжье и крупные промышленные центры страны со сражающимися фронтами, позволив транспортировать важнейшие грузы. Без стабильной и эффективной работы волжского флота, который постоянно обеспечивал поставки нефти, топлива, боеприпасов, продовольствия, победа досталась бы куда сложнее.

Целью работы является анализ роли Волжского флота в Великой Отечественной войне, выделение ключевых этапов и особенностей его деятельности.

Историография вопроса достаточно обширна, но не всегда труды обхватывают все аспекты деятельности в целом. Темы, связанные с Великой Отечественной войной на Волге, затрагивались в трудах таких историков, как А.В. Исаев, В.А. Куманев, Г.Ф. Кривошеев. Особую ценность имеют труды, посвященные Сталинградской битве, где часто упоминается роль Волжской военной флотилии (ВВФ), например, исследования А.М. Самсонова, В.И. Чуйкова, А.С. Еременко. Однако исследований и работ, направленных именно на рассмотрение Волжского флота как единого целого, выполняющего огромный спектр задач во время войны, немного. Источниками для моего статьи стали

опубликованные труды участников событий, сборники документов, а также данные из открытых архивов.

1 Довоенное состояние и перестройка Волжского флота на военный лад

Перед началом Великой Отечественной войны Волжский речной флот был мощной и хорошо развитой транспортной системой. Волга с ее притоками связывала центральные регионы страны с южными и восточными. По ней осуществлялась перевозка нефти и нефтепродуктов из Баку, хлеба из Поволжья и Северного Кавказа, леса с верхних притоков, угля, металла и промышленного оборудования и так далее. Пароходы, теплоходы, буксиры и баржи, способные перевозить огромные по количеству грузы, были основой флота. Речники же в свою очередь обладали колоссальным опытом навигации, эксплуатации и ремонта судов.

Флот был отлично организован под управлением Наркомата речного флота. Но всё же с началом войны перед ним встали абсолютно другие задачи. Вселдствие быстрого наступления врага, угрозы потери железных дорог и других путей сообщения, Волга приобрела стратегическое значение, став главной транспортной артерией, по которой эвакуировали предприятия, население, а также доставляли всё необходимое для фронта.

Перестройка Волжского флота началась практически сразу с наступлением войны. Была введена военно-мобилизационная готовность, большинство судов были переделаны под военные требования, в том числе для формирования Волжской военной флотилии (ВВФ). Гражданские пароходы и теплоходы оснащались вооружением, превращаясь в бронекатера, плавучие батареи, десантные суда. Значительное количество речников, большинство из которых уже имели опыт гражданской службы на судах, были призваны в ряды Военно-морского флота. Женщины, подростки и пожилые люди массово занимали места призванных на фронт мужчин, обеспечивая постоянную работу тылового флота.

Началось создание Волжской военной флотилии (ВВФ) в октябре 1941 года и окончательно она сформировалась в октябре-ноябре 1941 года. В ее состав вошли мобилизованные буксиры, землечерпалки, баржи, переоборудованные в бронекатера, канонерские лодки, плавучие батареи и минные заградители. Личный состав флотилии состоял из моряков запаса, речников и курсантов военно-морских училищ. С самого начала своего существования ВВФ включилась в борьбу, защищая судоходство и готовясь к обороне стратегически важных участков реки.

2. Транспортное значение Волги и борьба за коммуникации

В годы войны Волга была главной «дорогой жизни» страны. С ее помощью осуществлялись стратегические перевозки. Из Баку по Каспию и далее по Волге доставлялись бесценные для фронта горюче-смазочные материалы. Это было особенно важно, так как остальные способы доставки на запад страны были заблокированы или находились под угрозой.

С юга страны и Поволжья на север и в центральные регионы шли зерно и мука, снабжая продовольствием города и армию. Из промышленных центров Урала и Поволжья на фронт шли танки, артиллерия, боеприпасы. Обратно доставлялось оборудование, которое удалось эвакуировать, и сырьё для заводов

По Волге перебрасывали воинские соединения и военную технику между участками фронта, особенно перед крупными наступательными действиями. Такие перевозки осуществлялись в очень сложных и опасных условиях. А угрозу представляла немецкая авиация. Люфтваффе, особенно в 1942 году, предпринимало налеты на суда, порты и береговые сооружения. Бомбардировщики пикировали на суда, пытаясь перерезать эту жизненно важную артерию.

В качестве контрмер Волжская военная флотилия сопровождала суда, открывая, огонь по самолетам врага из своих зенитных орудий. На берегах были установлены зенитные батареи, а также формировались отряды противовоздушной обороны. Речники и военные моряки проявили стойкость и мужество, даже несмотря на потери и опасность сложившейся ситуации. Капитаны судов, даже под огнем, продолжали вести свои баржи, рискуя жизнью. Во время Сталинградской битвы, когда авиация врага доминировала в воздухе, перевозки по Волге не прекращались.

В то время большое внимание уделяли маскировке. Суда передвигались в основном ночью, днем скрывались в протоках или под береговыми укрытиями. Что интересно, навигационные огни были запрещены, это создало отдельные трудности, но при этом снижался риск обнаружения. Несмотря на непрерывные атаки, врагу не удалось прекратить движение по Волге, что стало одним из важнейших факторов устойчивости советской экономики.

3. Борьба с минной угрозой на реке

После разгрома немецко-фашистских войск под Сталинградом и отхода фронта на запад, стратегическое значение Волги как основной транспортной артерии только возросло. Теперь по ней необходимо было не только доставлять грузы, но и восстанавливать разрушенное хозяйство. Однако Волга после битвы представляла собой огромную минную опасность. Немецкая авиация активно ставила мины с воздуха, а также использовала плавучие мины. Тысячи взрывоопасных предметов оставались на дне реки и в прибрежных водах, угрожая любому судоходству.

Одним из важнейших направлений деятельности Волжской военной флотилии в этот период стала широкомасштабная операция по разминированию Волги. Для этих целей были сформированы тральные бригады и отряды, состоящие из мобилизованных гражданских судов, переоборудованных в тральщики. Экипажи, многие из которых прошли горнило Сталинграда с риском для жизни, очищали реку от смертоносного груза.

Траление велось круглосуточно, в любую погоду. Моряки-тральщики разрабатывали и применяли новые методы обнаружения и обезвреживания мин,

работая зачастую вручную. Это была тяжелая и крайне опасная работа, требующая высокой квалификации и отваги. За годы войны на Волге было обезврежено несколько тысяч мин различных типов. Уже к весне 1943 года основная часть фарватера была очищена, что позволило возобновить судоходство и обеспечить своевременную доставку стратегических грузов для наступающих фронтов.

После Сталинградской битвы Волжская военная флотилия была постепенно реорганизована, многие ее суда и личный состав были переданы в состав других речных и морских флотилий, действовавших на западных направлениях, например, в Днепровскую военную флотилию. Однако мирный Волжский флот продолжал свою работу по обеспечению транспортных перевозок до самого конца войны.

Речники Волги внесли неоценимый вклад в восстановление разрушенного хозяйства, перевозя строительные материалы, технику, продовольствие. Они обеспечивали эвакуацию и реэвакуацию населения, помогали налаживать мирную жизнь. Их труд, хотя и не был столь зрелищным, как боевые действия, был не менее важен для Победы. По сути, каждый речник, каждая женщина, работающая на флоте, каждый подросток, заменявший взрослого мужчину, были бойцами невидимого фронта, обеспечивавшими бесперебойную работу тыла.

4. Личный состав флота и их вклад

История Волжского флота в годы Великой Отечественной войны – это, прежде всего, история беспримерного мужества и самоотверженности людей. Это не только моряки Волжской военной флотилии, но и тысячи гражданских речников, которые продолжали свою работу под огнем противника.

Среди них были и опытные морские офицеры, и гражданские речники, мобилизованные на флот, и молодые курсанты, впервые столкнувшиеся с ужасами войны. Все они, независимо от опыта и званий, показали пример беззаветной преданности Родине.

Например, командир бронекатера БК-13 капитан-лейтенант Н.А. Шалин, совершивший десятки рейсов через Волгу под огнем, переправив тысячи бойцов и тонн грузов, стал символом мужества волжских моряков. Его экипаж неоднократно вступал в бой с вражескими самолетами и наземными частями.

Сотни тысяч гражданских работников – капитаны, лоцманы, механики, матросы, портовые рабочие, докеры – обеспечивали бесперебойное движение по Волге. Многие из них были женщинами и подростками, заменившими мужчин, ушедших на фронт. Они работали в тяжелейших условиях, недоедая и недосыпая, но понимая критическую важность своей миссии. Именно благодаря их труду по реке беспрерывно шли составы с нефтью, хлебом, оборудованием и эвакуированными людьми.

Известны многочисленные случаи, когда гражданские капитаны, несмотря на прямые угрозы и атаки авиации, не бросали свои суда, спасая ценные грузы и экипажи. Например, речники Куйбышевского порта, несмотря на постоянные

угрозы воздушных налетов и тяжелейшие условия труда, продолжали перегружать нефтепродукты, обеспечивая снабжение фронта горючим.

Отдельно стоит отметить вклад инженеров и ремонтных бригад. В условиях войны, когда запасные части были в дефиците, они проявляли чудеса изобретательности, восстанавливая поврежденные суда, переоборудуя гражданские пароходы под боевые задачи. Их работа в тылу была не менее важна, чем действия на передовой. Без этих людей, без их коллективного подвига, Волжский флот не смог бы выполнить свою историческую миссию. Их вклад в Победу является одним из ярчайших примеров массового героизма и самопожертвования.

Заключение

Изучение истории Волжского флота в годы Великой Отечественной войны позволяет глубже осознать масштабы и сложность борьбы, с которой столкнулась наша страна. Оно напоминает нам о важности каждой детали, каждого звена в цепочке великой Победы, о неоценимом вкладе каждого человека, который на своем посту приближал этот заветный день. Как будущий офицер, я убежден, что память об этих героических страницах истории должна быть бережно сохранена и передана следующим поколениям. Волжский флот – это не просто совокупность судов и людей, это символ стойкости, мужества и несломленной воли к Победе.

Список литературы

1. Архивные материалы Центрального военно-морского архива (ЦВМА РФ) и Государственного архива Российской Федерации (ГАРФ) (различные фонды, касающиеся деятельности речных флотилий и транспорта в годы ВОВ).

2. Исаев А.В. Сталинград: за Волгой для нас земли нет. – М.: Яуза, Эксмо, 2008.

3. Куманев В.А. Говорят погибшие герои. – М.: Политиздат, 1963.

4. Рудный В.А. Гвардейцы Балтики. – М.: Воениздат, 1961. (Общие данные о речных флотилиях).

5. Чуйков В.И. Начало пути. – М.: Воениздат, 1959. (Мемуары, где упоминаются переправы через Волгу).

6. Самсонов А.М. Сталинградская битва. – М.: Наука, 1989.

7. Маслов В.П. Навигация на Волге в годы войны. – Астрахань: Известия ВАВТ, 2005. (Условный источник, посвященный конкретно навигации).

8. Волжская военная флотилия в годы Великой Отечественной войны: Сборник документов и материалов. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1970. (Условный сборник документов).

© Барскова Т.В., Оганесян А.Л., 2025

УДК 33

Габбасова Л.Б., к.э.н., доцент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА В СЕКТОРЕ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В статье на основе анализа статистических данных представлены данные о воспроизводстве основных фондов в водном транспорте России. Объем инвестиций по годам не покрывает износ и выбытие основных фондов. Автором предлагается провести анализ внутренних источников инвестиционной деятельности и объектов инвестирования в организациях водного транспорта. Для повышения эффективности воспроизводства необходимо изменить формы хозяйствования на базе государственной собственности, создать имманентную им институциональную среду.

Ключевые слова. Физический и моральный износ основных фондов, убыточные предприятия, анализ финансовой устойчивости предприятий, диверсификация источников инвестиционной деятельности, новые формы хозяйствования, концессии, инфраструктурные облигации.

Наша страна расположена географически на огромной территории, богатой судоходными реками. Есть выходы и к морям. В этих условиях водный транспорт и его инфраструктура являются важным элементом транспортной системы страны и ее производительных сил, обеспечивают реализацию внутренних и внешних экономических связей между хозяйствующими субъектами, движение грузопотоков, пассажиропотоков, развитие внутренней и внешней торговли. Водный транспорт имеет определенные конкурентные преимущества перед другими видами транспорта. К ним относятся меньшие издержки транспортировки, высокая пропускная способность водных путей, большая грузоподъемность подвижного состава. Поэтому вопросы развития и эффективного воспроизводства в сфере водного транспорта всегда представляют живой интерес в хозяйственной деятельности и являются актуальными.

Анализ современного состояния отрасли свидетельствует о том, что есть ряд факторов, отрицательно влияющих на ее выживаемость, конкурентоспособность. К ним относятся:

1. Физический и моральный износ основных фондов. В табл.1 представлены данные о движении основных фондов в водном транспорте по годам.

Табл.1

Изменение стоимости основных фондов в сфере водного транспорта по годам [1; с. 20]

	2020г	В %%	2021г	Измен 2021г к 2020г	2022г	Измен 2022г к 2021г	2023 г	Измен 2023г к 2022г
Водный транспорт млрд.руб. вт.ч.	327,1	100	367,2	112,3	411,3	112	530,1	128,9
Морской пассажирский транспорт	32,4	100	11,4	35,2	7,7	67,5	13,2	171,4
Морской грузовой транспорт	142,8	100	174	121,8	200,7	115,3	348,6	173,7
Внутр. водный пассажир. транспорт	9,2	100	5,7	62	6,1	107	8,2	134,4
Внутр. водный грузовой транспорт	142,6	100	176,1	123,5	196,1	111,4	160,2	81,7

Данные табл.1 свидетельствуют о незначительных темпах наращивания материально-технической базы сектора водного транспорта. По внутреннему водному грузовому транспорту в 2023 году произошло снижение стоимости основных фондов по сравнению с 2022 годом на 18,3%. На улучшение технического состояния, укрепление отдельных элементов материально-технической базы водного транспорта и его инфраструктуры направлены введенные в действие в 2021-2023 гг. 3,6 тыс. пог.м новых причалов морских портов, включая перегрузочные комплексы, рассчитанные на 0,5 млн тонн груза в год [1; с.22]. За тот же период произведено сухогрузных морских судов – 9 ед., морских буксирных судов – 36 ед., сухогрузных речных судов – 8 ед., речных пассажирских судов – 64 ед., буксирных речных судов – 1 ед. [1;с.23]. Определенную роль в обновлении основных фондов играет импорт. В 2020-2021гг. импорт грузовых и грузопассажирских плавучих средств из стран СНГ и стран дальнего зарубежья составил по сумме 653 млн. долларов США [1; с.26]. Несмотря на ввод новых мощностей износ опережает обновление (табл.2)

Табл.2

Степень износа основных фондов водного транспорта России (в%%) [1; с.20].

	2020	2021	2022	2023	Измен. в 2023 году на 2020 г.
Водный транспорт в т.ч	44,1	35,9	32	35,6	-8,5

Морской пассажирский транспорт	35,9	11,6	16,6	10,7	-25,2
Морской грузовой транспорт	37,5	34	29,8	32,2	-5,3
Внут.водный пассажирский транспорт	71,2	48,5	36,5	33,5	-37,7
Внут.водный грузовой транспорт	50,7	38,9	34,7	45,2	-5,5

Как видно из данных табл.2, во временном лаге с 2020 по 2023гг. прослеживается еле заметная тенденция снижения степени износа основных фондов. Но самым тревожным сигналом остается то, что треть основных фондов в этом секторе экономики изношена. Отсюда вторая проблема, которую нужно решать – проблема инвестиций.

2. Индексы физического объема инвестиций в основной капитал с 2020 года по 2023 год в процентах к предыдущему году, рассчитанные в сопоставимых ценах, свидетельствуют о неравномерности инвестиционного процесса. В 2023 году физический объем инвестиций в основной капитал в секторе морского транспорта составил 43,2 млрд. руб., в секторе внутреннего водного транспорта - 13,1 млрд. руб. соответственно [1; с.20].

Инвестиционная деятельность любого предприятия зависит от его финансового состояния. Большинство инвестиционных проектов не реализуется в связи с недостатком финансовых средств и дефицитом оборотного капитала. В этой связи следует отметить, что удельный вес убыточных организаций водного транспорта в 2023 году составил 30,2% [1; с.29]. Треть предприятий и организаций водного транспорта находятся в финансово неустойчивом состоянии. Поэтому планированию и реализации инвестиционной деятельности должен предшествовать финансовый анализ предприятия, который должен систематизировать все финансовые потоки, оценить ресурсную базу и определить инвестиционную привлекательность предприятия и проекта. И главными здесь являются показатели экономической устойчивости предприятия. Эти показатели можно разделить на абсолютные и относительные. Абсолютные показатели дают представление, в каком состоянии находятся финансовые запасы организации, и какими источниками для их покрытия предприятие располагает. К абсолютным показателям относятся: собственные оборотные средства; собственные и долгосрочные заемные источники; итоговая сумма источников формирования запасов.

Относительные показатели позволяют оценить степень, в которой различные факторы определяют финансовое положение компании. В частности, появляется возможность понять уровень важности внешних финансовых источников. К относительным показателям экономической устойчивости относятся: коэффициент автономии, коэффициент соотношения собственных и

заемных средств, коэффициент маневренности, доля собственных источников финансирования текущих активов, коэффициент иммобилизации, коэффициент финансовой устойчивости, коэффициент платежеспособности [2; с.76].

С помощью коэффициента автономии, показывающего долю собственного капитала в активах компании, можно определить уровень ее зависимости от заемных средств. Значение показателя 0,5 считается приемлемым, означает что компания способна рассчитываться по всем имеющимся обязательствам, используя лишь собственные резервы. Оптимальный показатель лежит в диапазоне от 0,6 до 0,7. Увеличение доли собственных средств – явный признак того, что у компании снижается уровень зависимости от займов, а существенные финансовые риски отсутствуют. Этот коэффициент представляет большой интерес, как для самой компании, так и для кредиторов. Чем выше доля, которую занимают собственные средства в капитале, тем более высокой является потенциальная привлекательность компании для кредиторов.

Коэффициент соотношения собственных и заемных средств представляет собой пропорцию, в которой соотносятся привлеченные и собственные средства компании. Иными словами, по нему можно судить, сколько единиц заемного капитала приходится на каждую единицу собственного. Нормативным коэффициент считается, если его значение составляет 0,5. Если показатель лежит в диапазоне от 0,5 до 0,7, то можно говорить о финансовой независимости компании, и данное соотношение является оптимальным. Если показатель приобретает значение выше 0,7, то организация находится в неустойчивом состоянии, присутствует риск банкротства из-за сильного преобладания заемного капитала над собственным. Нормальной ситуация с высокими значениями показателя может быть только для организаций, в которые денежные средства поступают довольно быстро и регулярно. Величина, значение и колебания данного показателя являются объектом повышенного интереса со стороны кредиторов, инвесторов и банков.

По коэффициенту маневренности можно определить, насколько организация независима в плане наличия в ее распоряжении собственных оборотных средств. Коэффициент маневренности показывает, какая часть чистых оборотных средств приходится на 1 рубль собственного капитала. Если показатель не превышает 0,3, то организация считается финансово зависимой, присутствует риск неплатежеспособности. Если показатель находится на отметке 0,5, то маневренность собственного капитала соответствует нормативному значению. Хорошим можно считать показатель от 0,6 – высокое значение говорит о том, что финансовое состояние компании хорошее, она является платежеспособной.

Коэффициент иммобилизации показывает степень приращения собственных средств организации за счет накопления капитала и вложения инвестиционных ресурсов. Это важный показатель финансово-инвестиционной устойчивости предприятия.

Коэффициент финансовой устойчивости определяется как отношение собственного капитала предприятия и совокупности его долгосрочных обязательств к общим активам. По значению коэффициента финансовой устойчивости можно сделать вывод, финансирование какой доли активов осуществляется из надежных и стабильных источников, и на основе этого оценить, в какой мере компания зависит от средств заемщиков. Надежными источниками считаются те, которые используются компанией больше года.

Для данного показателя нормативное значение находится в промежутке между 0,8 и 0,9. Если значение коэффициента выше нормы, на предприятии наблюдается рост независимости от заемных средств, компания успешно распоряжается собственными средствами и остается платежеспособной. Если значение коэффициента ниже нормативного, финансовая независимость компании снижается, повышается риск банкротства. Значение показателя ниже 0,75 должно стать тревожным сигналом для организации, поскольку она может попасть в зависимость от кредиторов.

Коэффициент платежеспособности позволяет организации оценить свою способность оплачивать имеющиеся обязательства, определяется как отношение собственного капитала организации к его долгосрочным и краткосрочным обязательствам. В зависимости от того, в какой диапазон попадают значения показателя, можно делать выводы о степени, в которой бизнес зависим (или независим) от средств кредиторов. Для описанного выше показателя нормативное значение находится в интервале между 0,5 и 0,7. Если значение коэффициента меньше 0,5, то организацию можно считать зависимой от различных источников финансирования. Если же значение показателя выше нормативного, уровень платежеспособности компании достаточно высок.

Анализ технико-технологического состояния флота и портовой инфраструктуры, финансового состояния организаций водного транспорта свидетельствуют о низком инвестиционном потенциале самой отрасли и необходимости поиска инновационных методов финансового обеспечения инвестиционных процессов. В рамках данной статьи рассмотрим некоторые из них.

Одним из таких механизмов, обеспечивающих приток инвестиций в инфраструктурные объекты, восстановление объектов государственной собственности, относятся концессии. Это форма государственно-частного партнерства. В России уже сформировалась институциональная среда реализации концессионных соглашений. Концессионный договор можно рассматривать как особую форму приватизации. В отличие от обычной приватизации функция распоряжения сохраняется за государством. Частное лицо – приватизатор получает функции пользователя и владельца и вся ответственность за реализацию инвестиционного проекта ложится на него с получением конечных результатов в виде прибыли. Предприниматель несет риски потерь, штрафов в случае неисполнения условий договора концессии.

Успешные концессии среди множества морских и речных портов, судоходных организаций могут стать основой успешного бизнеса в этой сфере, ибо служат основой создания конкурентной среды на базе государственной собственности, но разных хозяйствующих субъектов, с одной стороны, и потребителей услуг инфраструктурных объектов, стремящихся к высокому качеству и низким ценам. Есть богатый опыт реализации концессий в инвестиционной деятельности инфраструктурных объектов за рубежом и в нашей стране. Его надо перенимать и внедрять в транспортный комплекс.

И.А.Леонов в работе «Актуальные способы финансирования инфраструктурных проектов» [3]. предлагает заключать такие формы договоров между государством и частными партнерами, которые предполагают возврат инвестиционных средств предпринимателями через введение оплаты услуг (то, что ранее было бесплатным в потреблении, становится платным. Например, платные дороги). Можно подумать, как это можно применить к инфраструктуре водного транспорта.

К сожалению, в долгоокупаемые, низкорентабельные проекты никто не торопится вкладываться. Очень часто под инвестиции используются кредиты банков. На данном этапе развития ЦБ России в борьбе с инфляцией проводит политику «дорогих денег», что сопровождается повышением учетной ставки и соответствующим повышением процентов за пользование кредитом. Это приводит к понижению деловой активности в стране. В этой связи настала необходимость создания специального государственного фонда реализации инфраструктурных проектов, средства которого формировались бы за счет бюджетов различных уровней, налоговых поступлений, привлечения свободных денежных средств путем выпуска облигаций фонда. В этом случае субъекту концессионного соглашения не пришлось бы искать инвестора, а напрямую заниматься объектом предпринимательской деятельности. Государство финансирует проекты либо напрямую, используя средства федерального, регионального или местного бюджетов, либо привлекая средства инвесторов. Преимуществом такой модели является также возможность предоставления финансовых ресурсов на более длительный срок, чем это делают банки. В соответствии с Федеральным законом об инфраструктурных облигациях, в настоящее время в 26 российских регионах реализуется 49 инфраструктурных проекта с общей суммой займа в 165 млрд. рублей [4]. Механизм инфраструктурных облигаций действует с 2021 года. ДОМ.РФ как оператор программы через выпуск ценных бумаг привлекает капиталы, затем их предоставляет под инфраструктурное строительство по субсидируемой ставке. В Республике Татарстан данная модель хорошо работает в строительстве жилья и строительстве дорог.

Государственная собственность не может реализоваться без участия государства. Государственное финансирование должно быть направлено на поддержание основных воспроизводственных пропорций отрасли, обеспечение

безопасности его функционирования, предотвращение отрицательного влияния на окружающую среду. Для инновационного конкурентного развития отрасли должна происходить диверсификация источников финансирования отрасли, что позволит привлечь больше капиталов.

Реализация государственной собственности предполагает многообразие форм хозяйствования. Концессия – это одна из форм хозяйствования, когда у «ничейной» государственной собственности появляется хозяин, предприниматель, заинтересованный в развитии, в новых вложениях капитала, получении предпринимательской прибыли, окупаемости инвестиций. Каждая новая форма хозяйствования требует создания соответствующей институциональной среды. Фонд развития инфраструктуры, инфрастуктурные облигации – это институты развития новых хозяйственных форм в развитии транспортного комплекса.

Список литературы

1. Транспорт в России. 2024. Стат. сб. /Росстат. – М., 2024. С.20. URL: https: // rosstat.gov.ru

2. Агаева Л.К., Анисимова В.Ю. Инвестиционная деятельность предприятия. Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 76стр.

3. Леонов И.А. Актуальные способы финансирования инфраструктурных проектов. / ecfor.ru /. (Дата обращения 20.11.2025 г.)

4. Источник:/mintrans.gov.ru/.Опубликовано 16.05.2024г. (Дата обращения 20.11.2025г.).

5. Кутепова Л.М., Балабанов Д.Ф. Развитие транспортной отрасли в арктической зоне Российской Федерации // Актуальные решения проблем водного транспорта. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2025. - С. 338-345.

© Габбасова Л.Б., 2025

УДК 629.016

Гаврилин А.В., курсант 5 курса специальности 26.05.07,
Лебедев А.И., зав. кафедры судовых ядерных
энергетических установок, доцент, кандидат технических наук,
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени
адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ДЕЛЕНИЯ МЕДИАНЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ГРУЗОВЫХ ТАНКОВ

Аннотация: В данной работе рассматривается применение алгоритма деления медианы для анализа и измерения температуры газа в грузовых танках. Поскольку температура газа является критически важным параметром для обеспечения безопасной эксплуатации и хранения, эффективные методы ее мониторинга становятся актуальными.

Ключевые слова: танкер-газовоз, температура сжиженного природного газа, платиновые термометры сопротивления, алгоритм выборочной медианы.

В начале прошлого века появилась идея сжижать газ, потому что его удобно перевозить в сжиженном состоянии. Первый танкер спецназначения для сжиженного природного газа (СПГ) «*Methane Princess*» появился в 1964 году, его использовали для перевозки СПГ из Алжира в Великобританию. Всего этих танкеров было два («*Methane Princess»* и «*Methane Progress»)*. Они были способны перевозить до 700 тысяч тонн газа в год.



Рис.1 Первые танкеры «*Methane Princess»* и «*Methane Progress»*.

Перевозка сжиженного природного газа рискованна из-за множества различных факторов. Одним из них является возрастание температуры. Для снижения объема природного газа, его температуру снижают примерно до -162

градусов по Цельсию. При повышении температуры, он начнет переходить из жидкого агрегатного состояния в газообразное. Давление на стенки резервуара начнет возрастать, что приведёт к его разгерметизации.

Чтобы избежать такой ситуации, температура в резервуарах удерживается под непрекращающимся контролем с помощью датчиков. Они обычно представляют собой резисторные термометры (обычно *PT100*), которых пять на каждый грузовой резервуар (*Рис. 2*).

Принцип работы основан на основе изменения сопротивления металлов в зависимости от температуры. В таких термометрах сопротивления используется нанесенный на керамическую подложку тончайший слой платины (у *PT100* при температуре 0 °C номинальное сопротивление этого измерительного элемента составляет 100 Ом.). Достоинства датчиков, обусловлены высокой точностью измерения, быстротой действия, возможностью замены вышедшего из строя элемента.

При эксплуатации платиновых резистивных термометров необходимо учитывать, что на результаты измерений температуры газа в резервуаре действуют как технические неисправности датчиков (например, окисление клеммных коробок,трещины и т.д.), так и неравномерность температуры СПГ, что приводит к искажению нужного сигнала.

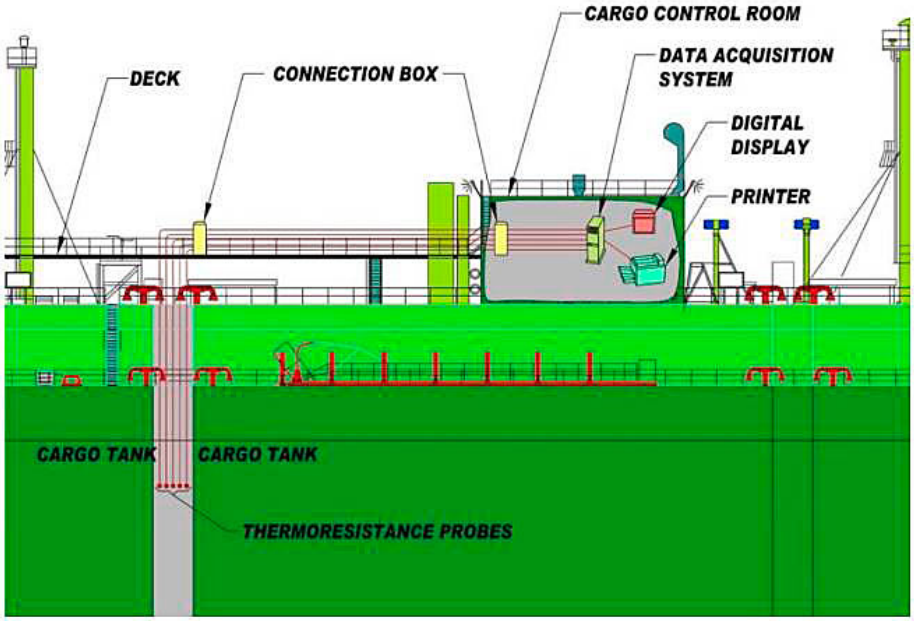


Рис.2 Схема системы устройств для измерения температуры резервуаров танкера

Для гарантированного повышения общей точности показаний датчиков и надёжности измерительных систем используют комплексирование измерительных устройств,при котором для замера одной и той же величины используются сразу несколько измерительных преобразователей (ИП), объединённых в одно общее комплексное измерительное устройство (КИУ).

При разработке новых комплексных измерительных устройств измерения темпреатуры резервуара танкера используют два подхода. В первом

измерительные преобразователи с различными динамическими и статическими характеристиками обьединяются по установленной структурной схеме.

Во втором подходе обработка сигналов измерительных преобразователей происходит с использованием устройства обработки информации (УОИ) по заданному алгоритму. В этом случае физическую величину измеряют одновременно несколькими одинаковыми преобразователями, которые имеют практически независимые друг от друга погрешности. В обычном случае в УОИ формируется выходной сигнал, который равняющиеся среднему арифметическому значению сигналов от измерительных преобразователей. Повышение точности измерения физической величины достигается из за того, что дисперсия среднего арифметического снижается так же как количество измерительных преобразователей по сравнению с дисперсией отдельных сигналов.

В КИУ обрабатывание сигналов от ИП может происходить с использованием как оптимальных, так и субоптимальных алгоритмов.

С оптимальным линейным алгоритмом выходные сигналы $y_1(t), y_2(t), y_3(t), \dots, y_N(t)$ складываются с различными весовыми коэффициентами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots \lambda_N$, создавая выходной сигнал

$$\hat{x}(t) = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i y_i(t). (1)$$

При погрешностях измерительных преобразователей не зависящих друг от друга использование усреднения сигналов с весовыми коэффициентами способствует уменьшению погрешности контролирующих и измерительных устройств (КИУ) по сравнительно с погрешностью каждого отдельного измерительного преобразователя (ИП). Нужные значения весовых коэффициентов λ_i находят на основе критерия минимизации математического ожидания квадратичной погрешности

$$M[l^2(t)] = M\left[x(t) - \sum_{i=1}^{N} \lambda_i y_i(t)\right]^2, (2)$$

где *M* – математическое ожидание.

Применение оптимального линейного алгоритма для обработки сигналов от ИП в условиях отсутствия надёжности может вызвать весомые ошибки при выходе из строя отдельных преобразователей.

Использование нелинейных оптимальных алгоритмов существенно снижает погрешности при поломке отдельных преобразователей (ИП). Оптимальный нелинейный алгоритм устанавливается на основе заданного критерия.

$$M[\hat{x}(t) - x(t)]^2 = min, (3)$$

где $\hat{x}(t)$ – оптимальная оценка сигнала $x(t)$, являющаяся функцией выходных сигналов ИП $y_1(t), y_2(t), y_3(t), \dots, y_N(t)$.

Среди субоптимальных алгоритмов сильно выделяется алгоритм медианного выбора. В математической статистике медиана связана с вариационным рядом, представляющим собой упорядоченный набор значений y_i, расположенных по возрастанию [4].

$$y_1 \le y_2 \le \cdots \le y_{N-1} \le y_N.$$

При нечетном $N = 2n + 1$ медиана совпадает со средним членом ряда т.е.

$$Z = y_{m+1} = med(y_1, y_2, \dots, y_{N-1}, y_N). (4)$$

Операция выбора среднего члена вариационного ряда именуется *мажоритарного преобразования.* Поэтому можно записать $Z = y_{m+1} = med(y_1, y_2, \dots, y_{N-1}, y_N) =$

$$maj(y_1, y_2, \dots, y_{N-1}, y_N).$$

При совпадании большего колличества сигналов ИП вариационный ряд имеет следующий вид:

$$y_1 = y_2 = \cdots = y_{N+1} \dots < y_{N-1} < y_N.$$

В такой ситуации медиана будет соответствовать группе одинаковых сигналов, формируя сигнал большинства [2].

Исходя из этого, когда в системе присутствуют совпадающие сигналы, алгоритм выбора медианы осуществляет принцип «голосования». При условиях идеальных преобразователей, функционирование которых происходит без погрешностей, на выходе КИУ получается сигнал, который соответствует сигналу большинства. Если некоторые ИП по каким либо причинам выходят из строя, значение выходного сигнала останется неизменным, так как при N = 3 система является устойчивой к отказу одного ИП, при N = 5 – к отказу двух, а при N = 7 – к отказу трёх ИП и так далее. То есть, алгоритм выбора медианы обеспечивает создание устойчивого к поломкам и надёжного датчика физической величины, в котором сигналы неработающих ИП автоматически не учитываются. Из-за наличия неточностей в существующих ИП, выходной сигнал КИУ определяет тот ИП, сигнал которого является средним значением вариационного ряда. При этом сигнал по каким либо причинам неисправного ИП также автоматически отсекается.

При мажоритарном изменении полезный сигнал анализируется без искажений, что делает его строго линейным по отношению к полезному сигналу [4]. Оценка с помощью медианы вариационного ряда является оптимальной, так как минимизирует сумму модулей отклонений:

$$\sum_{i=1}^{N} |\hat{x}(t) - y(t)| = min. (5)$$

Высокая эффективность оценки, осуществляемой с помощью алгоритма медианного выбора, достигается благодаря его адаптивным характеристикам, которые позволяют значительно ограничить влияние выбросов высокого уровня со стороны некоторых измерительных преобразователей. На *рис. 3* показаны три

неправильных переменных $y_{(3)}(t)$.. Представим значения этих переменных в виде вариационного ряда $y_{(1)}(t) \le y_{(2)}(t) \le y_{(3)}(t)$.

При этом $y_{(1)}(t)$ равен минимальному значению вариационного ряда сигналов ИП ($y_1(t), y_2(t), y_3(t)$, $y_{(2)}(t)$ – среднему, а $y_{(3)}(t)$ – максимальному.

Каждый член вариационного рода является функцией всех переменных:

$$y_{(m)} = y_m(y_1, y_2, y_3). \quad (6)$$

На *рис. 3* пунктирной линией показана переменная $y_{(2)}(t)$. По рисунку видно что, алгоритм выбора медианы устраняет влияние выброса одного из ИП на выходной сигнал.

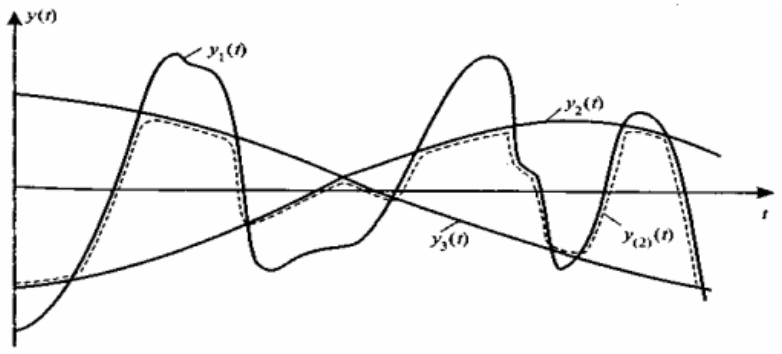


Рис. 3. Определение медианы.

В показанном периоде времени сигнал одного из преобразователей имеет кратковременный выброс.

Существует два распространённых подхода для реализации этого алгоритма выбора медианы [4]. Первый из них включает использование представления медианы через логические операции, применяя минимаксные схемы.

$$med(y_1, y_2, \dots, y_N) = max[minF_1, minF_2, \dots, minF_K]; (7)$$

$$med(y_1, y_2, \dots, y_N) = min[maxF_1, maxF_2, \dots, maxF_K], (8)$$

где $F_i(i = 1,2, \dots, K)$ – отличающиеся одна от другой совокупности (N+1)/2 сигналов; $K = C_N^{(N+1)/2}$ – число сочетаний из N по (N+1)/2.

Так при $N = 3$

$med(y_1, y_2, y_3) = max[miny_1y_2; miny_1y_3; miny_2y_3]$ это соотношение может быть реализовано на минимаксной схеме измерения (рис. 4)

При N = 5

$med(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5)$

$= max\ miny_1y_3, y_4; miny_1y_3y_5; miny_1y_4y_5; miny_2y_3y_4; miny_2, y_3, y_5; miny_2, y_4, y_5; miny_3$

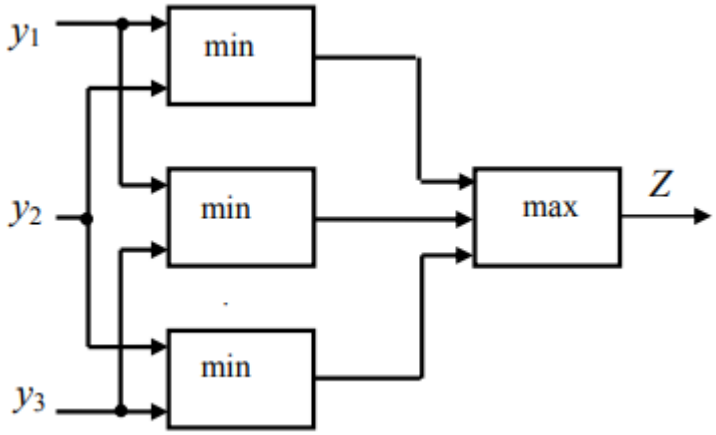


Рис.4 Минимаксная схема.

Выделение медианы проводимое с помощью операций логики осуществляется через диодные или диодно-транзисторные схемы [4]. Сложности в этих логических схем для нахождения максимума и минимума зависят от количества обрабатываемых сигналов. При N = 3 логические схемы уже содержат значительно большое количество диодов и транзисторов.

Во втором подходе применяется принцип глубокой обратной связи. Структурная схема организации с отрицательной обратной связью (см. рис. 5) называется кворум-элементом [4]. Принципиальная схема кворум-элемента представлена на рис. 6

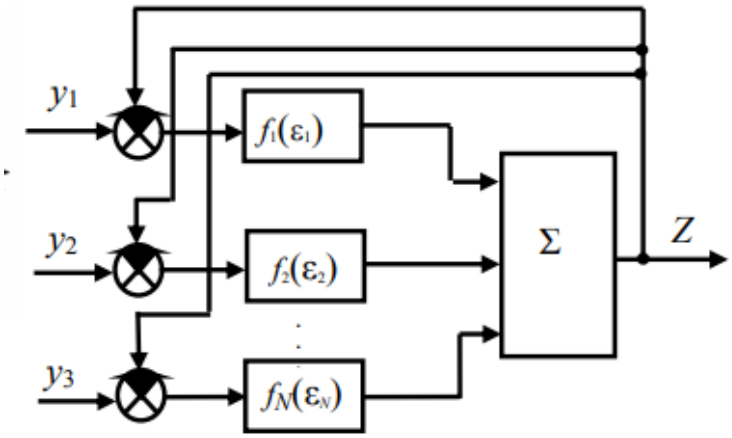


Рис. 5 Обобщенная схема кворум-элемента.

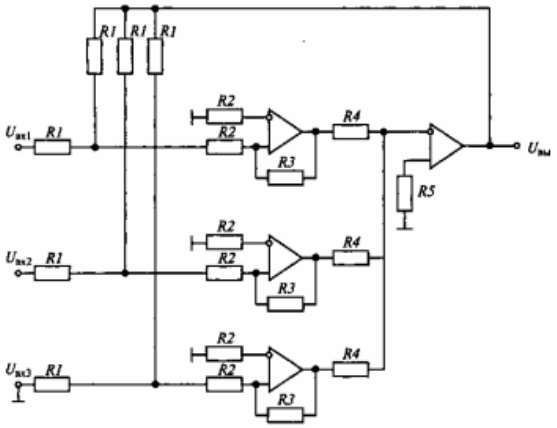


Рис. Принципиальная схема кворум-элемента.

Сигналы рассогласования ε_i обрабатываются нелинейными элементами, имеющие одинаковые статические характеристики $f(\varepsilon_i)$. Выходные сигналы этих нелинейных элементов U_i складываются на входе операционного усилителя с коэффициентом усиления К. При увеличении значения коэффициента усиления K

$$\sum_{i=1}^{K} U_i = 0. (9)$$

Свойства системы зависят от вида статической характеристики нелинейного элемента $U_i = f(\varepsilon_i). (10)$ В случае линейной зависимости из выражения следует, что $Z = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i\,, (11)$ так как $\varepsilon_i = y_i - Z, (12)$

$$U_i = c\varepsilon_i = c(y_i - z), (13)$$

$$\sum_{i=1}^{N} c(y_i - z) = 0. (14)$$

Для релейной характеристики нелинейного элемента при нечётном N это равенство выполняется, когда h значений сигналов рассогласования ε_i положительны, h значений отрицательны, и один из сигналов рассогласования равен нулю. В такой ситуации h значений выходных сигналов U_i нелинейных элементов составляют A, h значений равны -A, а одно значение равно нулю.

При этом $z = med[y_1, y_2, \dots, y_{N-1}, y_N]$.

Если $y_1 = y_2 = \cdots = y_{N+1} = y_z$, то $z = y_z$, т.е. осуществляется «голосование» в пользу большинства.

В результате анализа применения алгоритма деления медианы при измерении температуры газа в грузовых танках, можно сделать несколько основных выводов. Алгоритм оказался эффективным инструментом для обработки данных, позволяя существенно улучшить точность и стабильность измерений. Использование медианы в качестве статистической меры обеспечивает защиту от выбросов и аномальных значений, что особенно важно

в условиях переменных факторов, влияющих на показания температурных датчиков.

Применение данного алгоритма позволяет снизить влияние систематических и случайных ошибок, тем самым обеспечивая более надежное управление процессами, связанными с грузоперевозками. Это, в свою очередь, способствует повышению безопасности и эффективности транспортировки содержимого танков.

Список литературы

1. Браславский Д.А., Петров В.В. Точность измерительных устройств. – М.: Машиностроение, 1976. - 311 с. : ил.; 22 см

2. Гильбо Е.П., Челпанов И.Б. Обработка сигналов на основе упорядоченного выбора. – М.: Советское радио, , 1975. - 343 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 334-340.

3. Золотова Т.М., Кербников Ф.И., Розенблат М.А. Резервирование аналоговых устройств автоматики. – М.: Энергоатомиздат, 1986 - 125,[1] с. : ил.; 20 см.

4. Иванов Ю.П., Синяков А.Н. Комплексирование информационно-измерительных устройств летательных аппаратов. – Л.: Машиностроение, 1984 - 207 с. : ил.; 21 см.

5.URL:https://sea-man.org/lng-samples-and-temperature. (29.10.2024)

©Гаврилин А.В., Лебедев А.И., 2025

УДК 004.056

Гамс А.В., старший преподаватель кафедры РЭРС
Антонов А.А., старший преподаватель кафедры РЭРС
Акмайкин Д.А., доцент кафедры РЭРС
ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток

ВНЕШНИЕ КИБЕРУГРОЗЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. В статье представлены основные внешние киберугрозы, которые могут навредить как отделу транспортной структуры, так и транспортному комплексу в целом.

Ключевые слова: киберугрозы, вирусы, киберпреступник, DDoS-атака.

Наиболее часто используемым инструментом киберпреступников является вредоносное программное обеспечение (ПО). Преступники самостоятельно создают различные виды вредоносного ПО, для того, чтобы с его помощью вывести из строя устройство или целую систему, похитить или стереть данные. Самое опасное в данном инструменте – безобидность его внешней формы. Даже самый опытный пользователь не всегда способен его распознать. Распространяется оно путем передачи файлов или рассылки на электронную почту.

Чаще всего используются представленные ниже виды вредоносного ПО:

- Вирусы – программы, которые способны внедряться в код установленного на устройстве программного обеспечения, в иные секторы и области памяти, и многократно создавать свои копии, тем самым «заражая» всю систему.

Почти 70% российских организаций сталкивалось с заражением разными видами вирусов. В том случае, если применяемая защита является недостаточно эффективной, данное явление практически неизбежно. Самым опасным является то, что способов распространения вирусов существует великое множество. Вредоносное ПО способно проникнуть на устройство через электронное письмо, иногда и от хорошо известного адресата, в том случае, если устройство, с которого отправлено сообщение, было взломано, или же заражено. Вирус может внедриться через использование сайта в сети «Интернет», часто используются сайты-двойники. Иногда достаточно того факта, что устройства подключены к одной локальной сети. Зачастую вирусы передаются через такие носители как «флешки» или внешние жесткие диски [1].

Кража данных через зараженные сайты происходит с использованием алгоритма, представленного на рисунке 1.

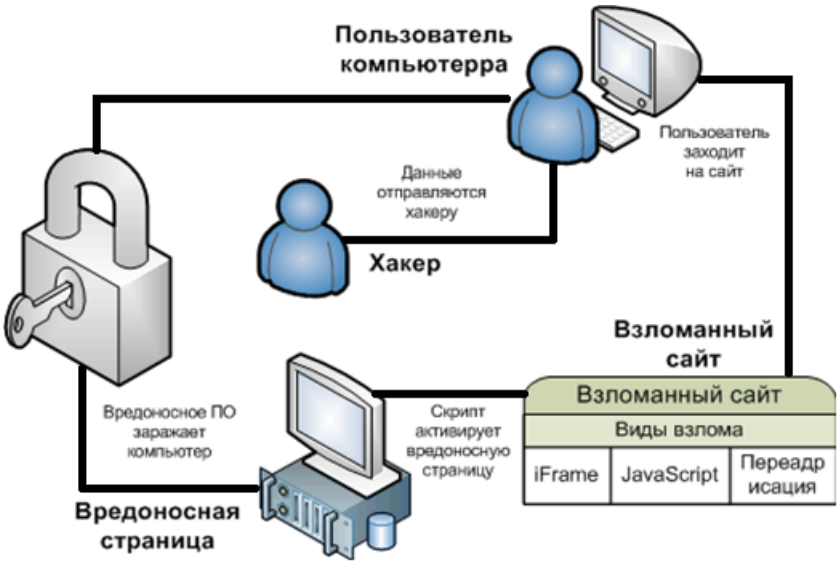


Рисунок 1 – Алгоритм заражения вредоносным ПО

На основе вышесказанного, можно утверждать, что существует огромное количество способов передачи вирусов. Их используют не только для повышения авторитета хакерской «организации», но и для извлечения финансовой выгоды. Мировое сообщество видело множество случаев, в которых киберпреступники наносили баснословный ущерб как физическим лицам, организациям, так и целым государствам. В данном контексте киберугроза становится политическим «оружием». Общеизвестно привлечение талантливых злоумышленников в области кибербезопасности к государственной службе.

Далее следует классификация наиболее популярных вирусов:

- Троянские вирусные программы – разновидность вредоносного программного обеспечения, которое способно проникнуть в устройство под видом безобидного ПО. С целью сокрытия истинной функции троян использует неверное перенаправление или же маскировку. Данное ПО находит уязвимости в системе пользователя.
- Шпионское ПО – вредоносное ПО, используемое преступниками с целью отслеживания действий пользователя, для получения доступа к конфиденциальной информации. Заметить постороннюю активность также не представляется возможным.
- Программы-вымогатели – зловредное ПО, которое способно шифровать данные и файлы. Используется шантаж, пользователю предлагается перевести денежные средства по указанному номеру телефона или банковской карты под угрозой удаления данных с устройства, или невозможности доступа к нему.
- Рекламное ПО – нежелательная программа, устанавливаемая без специального разрешения пользователя, которая заслоняет экран устройства,

делая практически невозможным его нормальное использование. С помощью подобной «рекламы» происходит распространение вредоносного ПО.

- Ботнеты – компьютерные сети, состоящие из определенного количества хостов с запущенным автономным программным обеспечением – боты. Используются киберпреступниками в своих целях, например, изменения статистических данных.

Следующий тип внешних киберугроз, активно используемый киберпреступниками – спам. Со спамом сталкивался каждый пользователь сети «Интернет», поскольку не заметить его практически невозможно. Открыв любой почтовый ящик электронной почты, мы видим специальный раздел, именуемый «спамом». Туда отправляются все сообщения, которые ПО распознает, как содержащие навязчивую рекламу, рассылку и прочие нежелательные сообщения, не несущие в себе смысловой нагрузки. Помимо бесполезного использования интернет-трафика, спам порождает и иные проблемы. Особенно ощутимо влияние «мусорных» сообщений на деятельность организаций. Работникам приходится тратить уйму времени на поиск важных сообщений, среди входящих. Более того, неэффективные фильтры отправляют в папку «спама» и те сообщения, которые не соответствуют описанию данной категории, что приводит к существенным финансовым потерям, падению репутации компании, разрыву деловых связей, и множеству неакцептованных сделок, вследствие молчания на деловые сообщения [2].

Цели, которые преследуют лица, рассылающие «спам», представлены на рисунке 2. Несмотря на безобидность многих из них, они способны нанести ущерб, как было сказано выше. Особую опасность несут в себе сообщения, присылаемые с целью сбора информации.



Рисунок 2 – Цели рассылки спама

Следствием «засылки троянов» во многих случаях становится поражение устройства вирусом. Для запуска вредоносного ПО достаточно одного нажатия на сообщение, что зачастую и делает пользователь, пытаясь найти нужную переписку в папке «спам».

Рисунок 3 описывает порядок действий при внедрении троянского вируса, путём рассылки спама. В этом случае открытие сообщения приводит к заражению или выводу из строя ПК, а в некоторых случаях, всей локальной сети. Зачастую после взлома устройства, с него автоматически запускается рассылка таких же писем. Вследствие этого, количество зараженных устройств растет в геометрической прогрессии.

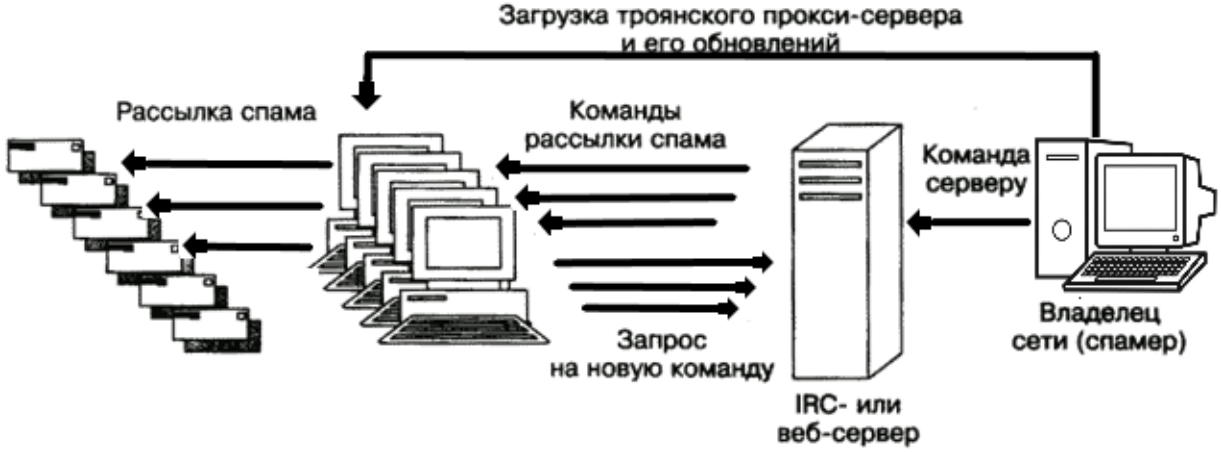


Рисунок 3 – Запуск троянского вируса

Третий способ – это удаленный взлом. Опасен он тем, что в отличие от спама, внешне незаметен. Удаленный доступ к устройству может применяться месяцами без ведома пользователя, опять же, использовать его можно и на всех устройствах локальной сети. В процессе несанкционированных действий получается доступ к файлам, содержащимся на ПК, с возможностью их копирования, изменения и удаления. При этом можно отслеживать все действия пользователей, подключаться к камере и микрофону устройства и вести необходимые записи, что фактически приравнивается к шпионажу [3].

Приведем пример интерактивного доступа (рисунок 4) с помощью WCE-сгенерированного powershell (с использованием хэша пароля). Простота использования подобных программ, и множество инструкций, содержащихся в открытом доступе, приводит к активному использованию данных методов. Для лиц, достаточно хорошо разбирающихся в данной теме, получение удаленного доступа в противоправных целях, не составляет труда.

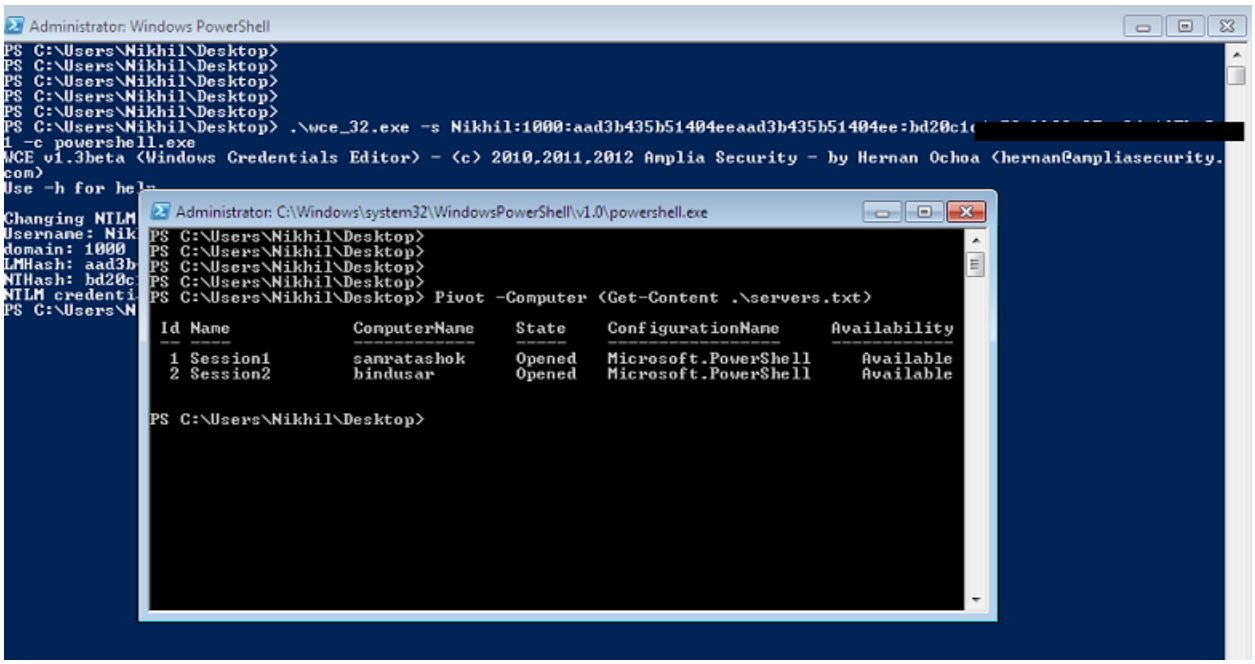


Рисунок 4 – Получение удаленного доступа к нескольким активным сессиям

Следующий способ – фишинг атаки. В переводе с английского «fishing» означает «рыбалка», «рыбная ловля». Пользователь попадается на так называемый «крючок». Данный вид мошенничества широко распространен, поскольку построен на человеческой психологии. Одним из примеров является созданный в 2014 году двойник сайта FIFA. В это время пользователям предлагалось подписать петицию в поддержку игрока сборной Уругвая [4]. Для подписания петиций требовались личные данные пользователей, которые те охотно предоставляли, преследуя спортивный интерес. Значительно чаще создаются сайты, имитирующие банки. В таком случае рассылка происходит не хаотичным образом, а целенаправленно, именно тем лицам, которые являются клиентами финансовой организации. При этом входящее сообщение содержит текст, соответствующий сложившейся в реальности ситуации. Клиенты банка способны заподозорить неладное только на этапе выполнения подозрительных операций с использованием их банковской карты. Правда, в этот момент поздно предпринимать какие-либо действия, так как пользователь из-за собственной невнимательности и неосторожности, собственноручно и добровольно дал злоумышленникам доступ к конфиденциальной информации.

Рисунок 5 характеризует схему, используемую применительно к сайтам банков. Пользователь попадает в так называемый «аквариум» сайта двойника, где выполняет стандартные действия аутентификации, предоставляя «фишеру» доступ к своим данным. Далее «фишер» использует реальную страницу банка с целью противоправного распоряжения чужими денежными средствами.

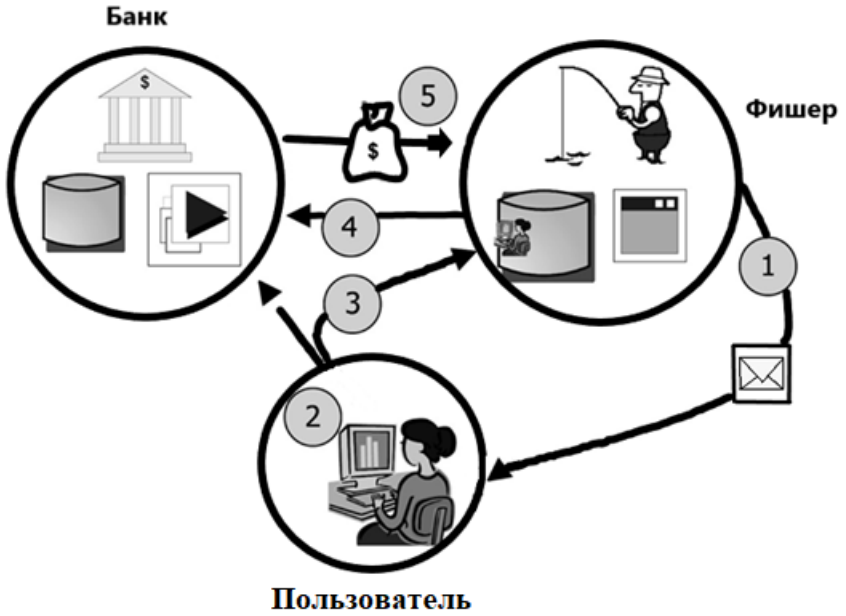


Рисунок 5 – Получение удаленного доступа к нескольким активным сессиям

Пятый, и самый опасный способ, это DDoS-атаки (Distributed Denial of Service – «распределенный отказ в обслуживании»). Применяется путем массированного отправления сетевых запросов, которые частично снижают работоспособность сайта или же полностью выводят его из строя, что приводит к финансовым потерям, с связи с невозможностью нормального использования. За последние пять лет число DDoS-атак увеличилось более, чем вдвое [5]. Объектами становятся не только коммерческие организации, но и государственные органы и учреждения. В 2017 году была совершена атака на Минздрав России, число запросов составляло 4 млн в минуту. К счастью, столь массовая атака оказалась безуспешной и не привела к утечке данных. В роли средств нападения используются любые предметы, вплоть до нестандартного срабатывания средств видеонаблюдения. При этом отправление запросов происходит с легитимных IP-адресов. На данный момент существует множество серверов, представляющих подобные услуги в автоматизированном режиме, фактически без участия пользователя, в данном случае используются ботнеты, и сайт просто «захлебывается» в трафике.

Признаки DDoS-атаки:

- Некорректная работа серверов, повторяющиеся сбои;
- Нагрузка на сервер, отличающаяся от стандартных показателей;
- Нетипичное увеличение трафика;
- Однотипные действия, выполняемые с различных устройств;

Воздействие на систему происходит с применением алгоритма, изображенного на рисунке 6. Данное изображение максимально точно описывает процесс запуска ботнетов и его последствия. Пока боты атакуют сеть,

легитимный пользователь не способен войти на сайт, и совершить необходимые действия. Следствием этого являются денежные потери и падение репутации организации, а также затрата временных и финансовых ресурсов на восстановление работоспособности страниц.

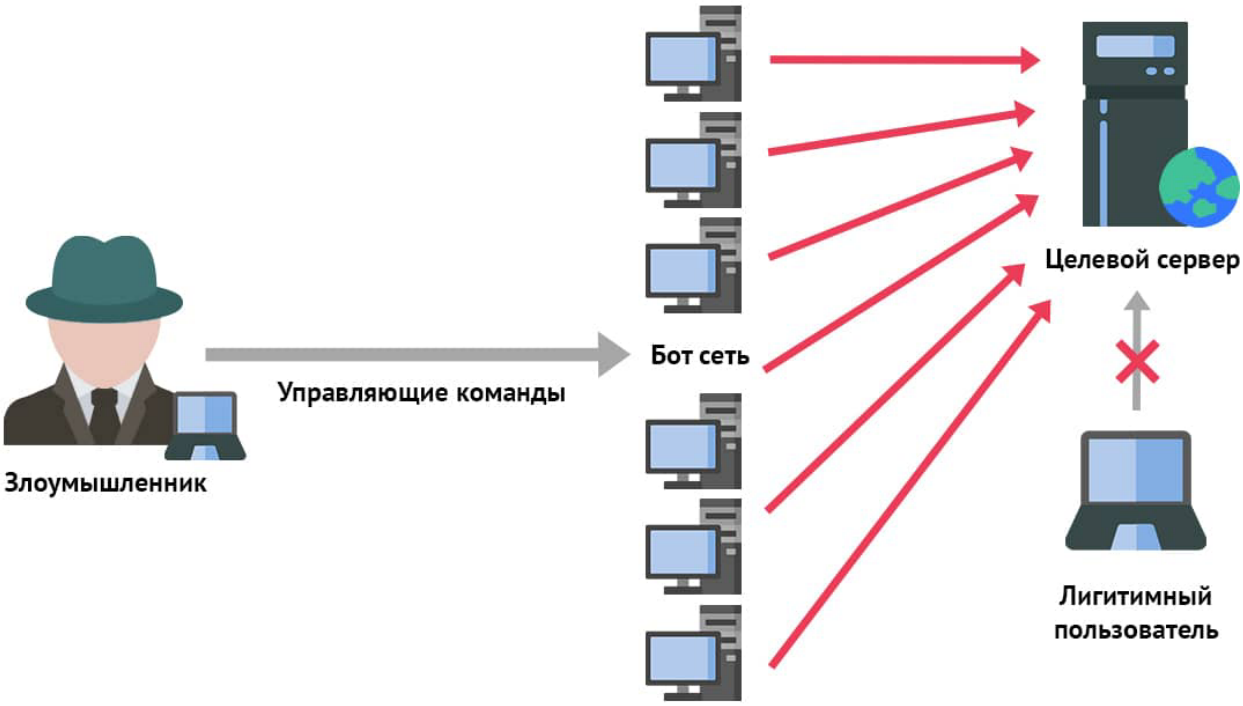


Рисунок 6 – Архитектура DDoS-атаки

Выше представлен список самых распространенных внешних угроз информационной безопасности. Данный перечень является открытым, ежедневно разрабатываются новые способы несанкционированного доступа к системам и конфиденциальной информации. Помимо названных ранее, применяются такие способы, как промышленный шпионаж, действующий на основе удаленного доступа, кража аппаратного обеспечения и умышленное причинение ущерба с применением иных видов киберугроз.

Список используемой литературы

1. Горобец, С. С. Компьютерная преступность: разработка компьютерных вирусов. [Электронный ресурс]/ С. С. Горобец // Аллея науки. – 2017. – Т. 2. – № -9. – С. 150-155. – EDN YULAJF. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29448612 (дата обращения: 08.11.2025) Текст: электронный.

2. Колосова, Д. Е. Компьютерные вирусы и как от них защититься. [Электронный ресурс]/ Д. Е. Колосова // Форум молодых ученых. – 2021. – № 6(58). – С. 382-385. – EDN GVNNAP. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=46340123 (дата обращения: 08.11.2025) Текст: электронный.

3. Дзюба, Я. В. История компьютерного вируса. [Электронный ресурс]/ Я. В. Дзюба, В. А. Панченко // Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития: сборник статей Международной научно-практической конференции, Оренбург, 10 ноября 2017 года. – Оренбург: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2017. – С. 32-35. – EDN ZUBHGZ. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=30619641 (дата обращения: 13.11.2025)

4. Добродеев А.Ю. Показатели информационной безопасности как характеристика (мера) соответствия сетей и организаций связи требованиями информационной безопасности. [Электронный ресурс] / А.Ю Добродеев// Труды ЦНИИС – Санкт-Петербург, 2020 - №10 – С.50-78 - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44547904 (дата обращения: 12.11.2025)

5. Полыхань К.О. Проблемы и особенности состояния информационной безопасности в соответствии с доктриной информационной безопасности Российской Федерации. [Электронный ресурс]/ К.О. Полыхань// Устойчивое развитие науки и образования – Красноярск, 2019 - №5 – С. 154-160 - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38596126 (дата обращения: 13.11.2025)

6. Кутепова Л.М., Воронина А.В. Оценка эффективности информационной безопасности автоматизированных систем управления перевозками // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 88-90.

© Гамс А.В., Антонов А.А., Акмайкин Д.А., 2025

УДК 62-135

Голубев К.Г., д.т.н.
Иващенко И.А., д.в.н., профессор
АО «ЦМКБ «Алмаз»; г. Санкт-Петербург

ДИАГНОСТИКА КОРАБЕЛЬНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Аннотация*:* Рассмотрены вопросы определения технического состояния энергетических установок кораблей и судов Военно-морского флота. Подробно рассмотрены возникающие при этом проблемы и определены направления совершенствования системы поддержания их технической готовности. В качестве примера, разобрана система технического мониторинга газотурбинного двигателя в процессе эксплуатации.

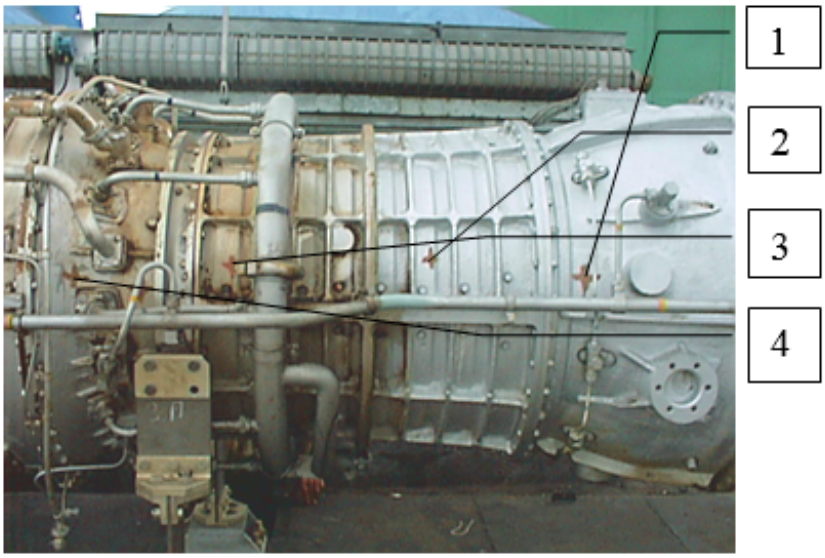
Ключевые слова*:* газотурбинный двигатель, система, уровень диагностирования, параметр.

Оценка ресурса корабельного газотурбинного двигателя

В современных условиях эксплуатации государственных кораблей и судов Российской Федерации, прежде всего Военно-морского флота (ВМФ), возникает необходимость организации проведения ремонтов при минимизации затраченных на эти процессы ресурсов. В частности командование Военно-морского флота пошло по пути ремонта по фактическому техническому состоянию. За последние два десятка лет накоплен определенный опыт, разработана нормативная база [1-3], выработаны определенные алгоритмы работы как должностных лиц владельца кораблей (судов), так и судоремонтных предприятий. Так же были выявлены проблемные вопросы, требующие обсуждения и выбора наиболее рациональных способов их решения. Особенно это актуально для энергетических установок и их элементов, прежде всего главных. Физически, сложность в определении объемов работ связана с оценкой фактического технического состояния. Основным фактором в этом вопросе является прогноз надежности оборудования, в частности безотказность его работы, а так же оценка ресурсов, затраченных на ремонт [4]. Не смотря на унификацию работ по оценке технического состояния различных типов энергетических установок, между различными двигателями существуют существенные различия. В частности, одними из более информативных являются параметры давления рабочего цикла (метод параметрический диагностики). Но процесс измерения этих параметров существенно отличается между газотурбинными двигателями (ГТД), где поток рабочего тела сплошной и поршневыми машинами, где давление меняется циклически. Именно эти типы двигателей получили наибольшее распространение в отечественном ВМФ. Давление рабочего цикла оказалось определяющим в выборе алгоритмов и

средств технического диагностирования [5]. Различия в которых, в ГТД и поршневых машинах проявились в сроке службы. Так например, время работы мембран измерительных приборов на дизелях измеряется в часах, в тоже время этот показатель для турбин равен сотням часов. Это фактор определяет тип устройства технического диагностирования. В то время, когда на ГТД применяются встроенные средства, в поршневых машинах применяются внешние.

На современном этапе развития техники (технологий) оценка объемов ремонта двигателей по фактическому техническому состоянию определяется вероятностью безотказной работы, оценка которой производится с максимально возможными точностью и достоверностью. Этим критериям отвечают различные диагностические системы, встроенные в контролирующие узлы и детали ГТД, рис.1, в меньшей степени – поршневые машины, для которых наиболее передовым диагностическим средством является созданная в ЦНИИМФ экспертная система «Вещун».



1 – первая опора, 2 – третья ступень, 3 – 8 ступень, 4 – межвальный подшипник

Рисунок 1 – Точки проверки вибродиагностическим методом распознавания зарождающихся дефектов опор ГТД (на примере судового ГТД ДР-59Л, вариант)

По существу, система «Вещун» является программным комплексом, имеющим в своем составе уникальную базу данных по диагностическим параметрам, пополняемую в автоматическом режиме получаемой с диагностических средств информацией и способную её анализировать. По ней происходит текущее определение технического состояния энергетической установки и его прогноз. Развитием этой системы является переносной диагностический комплекс, который с 2005 г. успешно применяется на дизель-

электрических ПЛ пр. 677 («Санкт-Петербург», «Кронштадт», «Великие Луки»), созданный творческим коллективом под руководством П.М. Гацака [6,7].

В отличие от поршневых машин, в ГТД широко применяются встроенные диагностические средства. Выбор контролируемых параметров производится на основании анализа отказов оборудования ГТД. По данным эксплуатации корабельных ГТД, производства «Научно-производственного комплекса газотурбостроения «Зоря» — «Машпроект» усредненные значения распределения отказов приведены на рис.2.

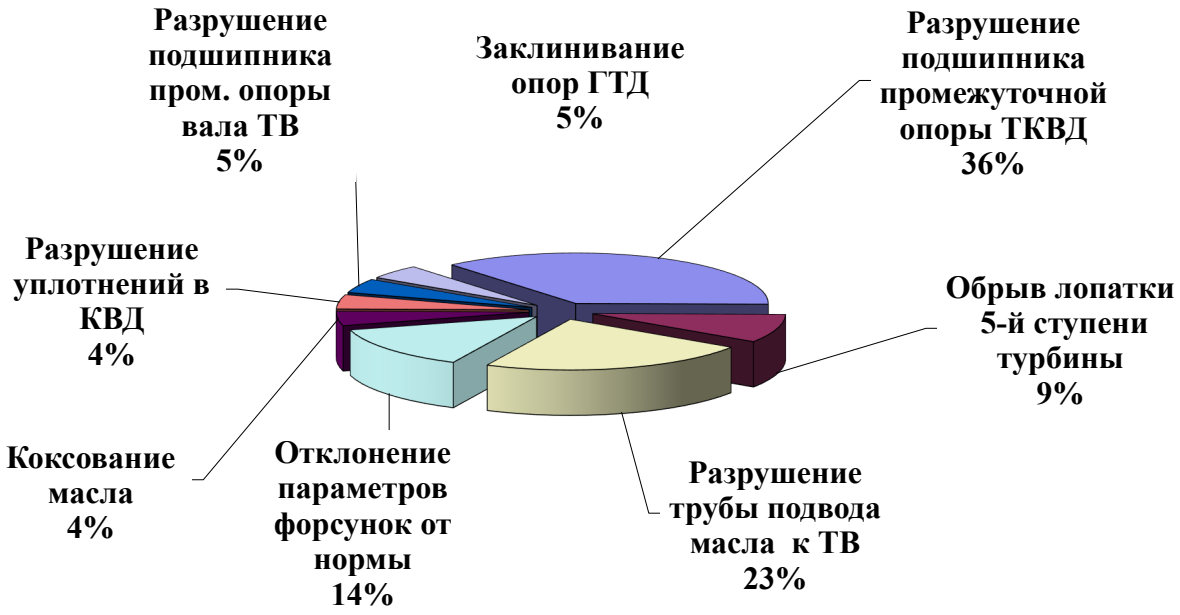


Рисунок 2 – Характерные отказы корабельных ГТД

Как было ранее отмечено, наиболее эффективный метод диагностики ГТД параметрический.

Параметрическая диагностика — это контроль нормируемых параметров оборудования, обнаружение и идентификация их опасных изменений. К особенностям параметрической диагностики относятся:

- используется для аварийной защиты и управления ГТД, диагностическая информация содержится в совокупности отклонений величин контролируемых параметров от номинальных или нормирующих значений;

- позволяет оперативно обнаруживать отклонения в работе ГТД, при диагностике используется информация о мощности, расходе газа, коэффициенте полезного действия, температуре и т. д.

- не позволяет определять конкретную причину нарушений работы, направлена на обнаружение последствий тех или иных изменений в работе оборудования.

Несмотря на явные недостатки, параметрическое диагностирование ГТД в процессе его работы является самой распространённой процедурой, которую

непрерывно или периодически выполняют операторы за пультом управления. Получение и анализ информации с помощью встроенных датчиков, является основной задачей и содержанием такого параметрического диагностирования, которое можно считать диагностированием *первого уровня*. Необходимым условием работоспособности объекта обычно считается нахождение параметров в пределах границ, установленных в нормативно технической документации (НТД). Существующие на кораблях системы автоматического управления, сигнализации и контроля дополняют и частично дублируют функции операторов по обеспечению работоспособности объекта, но, строго говоря, не являются средствами диагностирования.

Отличительной особенностью первого уровня диагностирования является возможность получения диагноза в реальном масштабе времени. Тем самым обеспечивается высокая оперативность принятия решения при возникновении предотказных (аварийных) ситуаций, особенно при таких отказах, предотвращение которых алгоритмически не формализуется. Для первого уровня параметрического диагностирования не нужны специальные алгоритмы и вычислительные процедуры. Всё определяется специальной подготовкой операторов. Понятно, что качество диагноза во многом зависит от квалификации оператора.

Набор неисправностей, выявляемых на первом уровне диагностирования, обычно ограничен, и при этом, трудно распознаются скрытые отказы. Однако только на первом уровне диагностирования могут быть своевременно обнаружены и предотвращены такие неисправности, которые за короткое время развиваются в аварию.

Второй уровень параметрического диагностирования предназначен для решения более сложных задач выявления и локализации медленно развивающихся отказов, а также нахождения закономерностей в случайных отклонениях параметров и тенденций их приближения к граничным значениям. При нормально функционирующем объекте случайные отклонения параметров составляют некоторый фон – «белый шум». Все другие изменения параметров объекта должны подчиняться определённым законам, например для ГТД – это законы теплотехники, термо- и газодинамики, действующие в компрессорах, турбинах и теплообменных аппаратах. Для проверки соответствия процессов в ГТД таким законам требуются математические модели. Не останавливаясь на классификации моделей и на проблеме их качества, можно выделить основное требование к математическим моделям – они должны быть информационно адекватны моделируемому объекту. Понято, что важнейшими и наиболее доступными моделями (часто в графической форме) являются характеристики двигателя, приведённые в НТД.

При наличии корректных математических моделей можно постоянно или периодически наблюдать за уровнем и темпом отклонения фактических параметров от эталонных значений и тем самым прогнозировать изменение

работоспособного состояния двигателя. Параметрическое диагностирование второго уровня позволяет с большей глубиной контролировать основные рабочие процессы двигателя и тем самым выявлять значительное количество скрытых отказов. Такой анализ может предотвратить постепенное развитие скрытого отказа в аварию. К простейшим операциям второго уровня можно отнести проверку изменения скольжения роторов в двухкомпрессорных ГТД, контроль над уровнем статического давления за компрессором высокого давления (КВД), оценку мощности двигателя по частоте вращения КВД и температуре атмосферного воздуха. Тенденции изменения температурного состояния подшипников опор ГТД можно контролировать по статистическим моделям, аргументами в которых являются режимные параметры двигателя.

Метод оценки работоспособности двигателя и его систем на втором уровне диагностирования принципиально прост – он заключается в сравнении измеренных и вычисленных параметров или сравнении фактических значений параметров с данными НТД. Как правило, при таком диагностировании выполняется статистическая обработка результатов измерений параметров. Основная сложность заключается в создании соответствующих моделей, адаптированных к условиям эксплуатации конкретного двигателя. К тому же, такие модели требуется периодически корректировать для учёта естественного износа и деформации деталей проточной части ГТД.

Очевидно, что второй уровень параметрического диагностирования может выполняться не только операторами на пульте управления ГТД, а вахтенными инженер-механиками.

Для формализации процедур диагностирования целесообразно использовать микропроцессорную технику. Все математические модели должны быть собраны в единый вычислительный блок с максимально удобным для пользователя интерфейсом. Для пользователя следует сделать доступной лишь одну важную операцию – контроль над качеством и процессом ввода исходной информации. Первичная статистическая обработка исходной информации и приведение параметров к стандартным условиям в соответствии с рекомендациями ISO 2314, а также все вычислительные процедуры должны выполняться без вмешательства пользователя. Он не должен также корректировать и изменять математические модели объекта.

Представление результатов анализа должно быть таким, чтобы пользователь мог сделать определённый вывод о работоспособности ГТД. При этом вполне допустимы вероятностные оценки работоспособности, которые можно получать при помощи систем интеллектуальной поддержки, например, экспертных систем.

Третий уровень параметрического диагностирования предполагает исследование параметров объекта в целях проверки диагноза, полученного на втором уровне в тех случаях, когда нет определённости в оценке работоспособности, при необходимости более глубокого поиска скрытых

отказов, а также при ретроспективном диагностировании, например, при расследовании происшествий и аварий. Для выполнения диагностирования на третьем уровне требуется более значительный объём исходной информации, чем на втором. Как правило, прежде всего, необходим, так называемый, базовый массив параметров – параметры объекта в заведомо работоспособном состоянии. Это могут быть параметры при государственных или приемо-сдаточных испытаниях, а также паспортные характеристики объекта, указанные в формулярах двигателей. С учётом отсеивания при первичной статистической обработке число строк в базовом массиве должно быть в пределах от 100 до 200. Количество регистрируемых параметров должно быть не менее чем 8–10, а верхний предел не ограничен. Кроме того, в базовый массив должны включаться значения параметров на наиболее информативных режимах, которыми для ГТД являются режимы 0,6 - 0,8 номинальной мощности и выше.

На третьем уровне параметрического диагностирования используют специальные математические методы и алгоритмы. Для их применения требуется определённая подготовка пользователей. Полная формализация исследований, как правило, невозможна. Поэтому третий уровень целесообразно выполнять в соответствующих ведомственных научных центрах.

Методологической основой большинства алгоритмов на третьем уровне диагностирования является многомерный статистический анализ всей совокупности зарегистрированных параметров.

Предлагаемый алгоритм диагностирования предполагает получение информации по текущему состоянию ГТД, однако он «не работает на опережение» - не отвечает требованиям эксплуатанта о точности и достоверности прогнозной модели, позволяющей планировать жизненный цикл [8]. Альтернативой может служить разработка цифрового двойника ГТД, который позволяет ответить на следующие вопросы [9]:

1. Что происходит с изделием сейчас.

2. Что сделать с изделием, чтобы добиться нужных характеристик при изменении требований.

3. Что будет, если внести в изделие какие либо модификации, неправильно эксплуатировать или допустить ошибки при производстве.

На настоящий момент создан цифровой двойник ГТД М90ФР. Предприятие-разработчик АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» (входит в Государственную корпорацию «Ростех»).

На взгляд авторов, в ближайшее время работа в направлении создание цифровых двойников будет продолжена.

Список литературы

1. ГОСТ РВ 1905012–2018. Корабли и суда ВМФ. Система техн. обслуживания и ремонта;

2. ГОСТ Р 57692- 2017 Система технического обслуживания и ремонта судов. Термины и определения;

3. Рекомендации по комплексной оценке фактического технического состояния судна (САР) НД № 2-039901-006, СПб.: 2016;

4. Кулагин, А. В. Оценка работоспособности методами диагностирования / А. В. Кулагин // Двигателестроение. – 2021. – № 3(285). – С. 12-15. – EDN BCDEFK;

5. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика термины и определения;

6. Одинаев В.А., Шигапов И.И., Долгов В.Д., Саськов К.Г., Применение переносных диагностических комплексов для объективной оценки технического состояния судового энергетического оборудования / В.А. Одинаев, И.И. Шигапов, В.Д. Долгов, К.Г. Саськов // № 3(91), 2024 Морской вестник с.66-74;

7. Гацак П.М., Пыльнев Ю. В., Золотарёв С. И., Долгов В. А. Современные бортовые переносные аппаратно-программные комплексы информационной поддержки, обучения и тренажа личного состава корабельных специалистов электромеханического профиля: Монография. – СПб.: ВМПИ, 2024;

8. ГОСТ Р 56862-2016 Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Термины и определения

9. Сальников А.В., Гордин М.В., Шмотин Ю.Н., Никулин А.С., Макаров П.В., Французов М.С. Цифровые двойники — платформа для управления жизненным циклом авиационных двигателей. Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 2022, № 4, с. 60–72, doi: 10.18698/0536-1044-2022-4-60-72.

© Голубев К.Г., Иващенко И.А., 2025

УДК 378

Давлетбаева Р.М., к.п.н., доцент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Рассмотрены особенности эффективного интегративного обучения в высших учебных заведениях. Внесены предложения, позволяющие повысить качество образования при использовании интегративной формы обучения, который соединяет в себе новейшие педагогические технологии. Опыт, полученный при интегративной форме обучения, предлагается использовать и в традиционной форме обучения в современных условиях.

Ключевые слова: интегративное обучение, качество образования, интегративные процессы, профессиональная подготовка, междисциплинарная интеграция (МДИ), вузовское образование.

Необходимо отметить, что в настоящее время особые требования предъявляются к специалисту. Сегодня современный специалист не может действовать как специалист узкой квалификации. Он принимает на себя всю полноту ответственности за результаты своей профессиональной деятельности. При этом интегративный подход к подготовке специалиста в современных условиях становится ключевой проблемой в повышении качества профессионального образования.

Одним из условий повышения эффективности теоретического обучения в учебном заведении, на наш взгляд, следует рассматривать проектирование интегративной технологии обучения студентов с последующим поэтапным введением ее в образовательный процесс вуза.

Если анализировать профессиональную деятельность, то можно выделить существенные изменения. Они касаются не только и не столько качественных изменений, сколько изменений структуры и содержания профессиональной деятельности. Итак, главное - в изменении содержания и структуры профессиональной деятельности, ее функций и задач, которые в ней решаются.

Интеграция – выражение единства целей, принципов и содержания организации процесса обучения и воспитания, результат – ключевые компетенции. В современных условиях интеграция наук и научных знаний из тенденции превращается в закономерность. Интеграция приводит к повышению уровня образовательного процесса за счет движения педагогической системы к ее большей целостности. Результатом интеграции являются сформированные компетенции у обучающихся.

Педагогическая интеграция как процесс – это установление связей между объектами и отношений педагогическими средствами для достижения конечных целей [2].

Необходимость интеграции однородных, разнородных, смешанных полей профессиональной деятельности, решаемых задач, функций, видов, междисциплинарных знаний, умений и навыков обусловлена объективными процессами [1]:

– интегративными процессами в науке, образовании, культуре и, соответственно, профессиональной деятельности;

– усилением системного, синтетического подходов к изучению явлений природы и жизни общества;

– усилением интеграции междисциплинарных знаний (естественнонаучных, специальных, человековедческих);

– усилением фундаментализации подготовки специалистов;

– повышением значения методологической функции профессиональной подготовки.

В этих условиях интегративная сущность и содержание высшего образования предопределяется самой жизнью, изменением содержания и структуры профессиональной деятельности, ее функций и задач.

Интегративные процессы изменяют структуру содержания профессиональной деятельности, характеризуются набором функций, входящих в интегративную профессию, их совмещением, изменением традиционного содержания, перераспределением функций и появлением новых сочетаний, комбинаций, расширением социокультурной базы квалификации и профессиональной компетенции современного специалиста.

Качество профессиональной подготовки специалиста определяется не только знанием и умением, но и уровнем овладения профессиональной деятельностью, способностью решать интегративные профессиональные задачи.

В настоящее время, когда коренным образом изменяется техника, и психология обучаемого, возникает объективная потребность в поиске новых интенсивных форм обучения, ориентированных на целостную профессиональную деятельность. Такая постановка проблемы предопределяет в исследовании системный подход к профессиональной деятельности в условиях применения интегративной технологии обучения.

Будущий специалист должен обладать умениями и профессиональной мобильностью - оперативно реагировать на постоянно возникающие изменения в практической и научной деятельности, общественной практики в целом. Это станет возможным, если вуз вооружит выпускника общей интегральной (междисциплинарной) методологией профессиональной деятельности. Иначе говоря, подготовит его как специалиста, умеющего использовать «аппарат» каждой дисциплины в интегративной связи с другими, как средство решения задач в познавательной и профессиональной деятельности.

Для этого, необходимы [4]:

– разработка и переход на научно обоснованную концепцию междисциплинарной интеграции, адекватную требованиям объективного закона качественного развития образования.

– интегральная подготовка и переподготовка преподавателей, и создание учебно-методического механизма творческого внедрения данной концепции в вузовскую практику.

Подготовка студента и выпускника на каждом этапе к дальнейшей учебе и профессиональной деятельности, связана с решением познавательных и профессиональных задач. Но каждая познавательная и профессиональная задача по своей сути является междисциплинарной, комплексной, интегральной. Иначе говоря, каждая задача есть система. Поэтому она объективно требует своего системного анализа и построения целостной модели решения.

Построение целостных решений задач в познавательной профессиональной деятельности студентов и выпускников в дидактической концепции междисциплинарной интеграции - рассматривается как определяющий критерий практической реализации междисциплинарной интеграции (МДИ) в образовании. А системный (профильно-дисциплинарный) анализ - как научно-практический инструмент ее реализации в вузовской практике.

Сущность, целевые функции и назначение МДИ состоят в обеспечении уровня образования студентов и выпускников по каждой дисциплине учебного плана, удовлетворяющего их потребности в построении целостных решений задач, в умениях реализовывать качественные решения в дальнейшей познавательной и профессиональной деятельности. Все это в целом дает все основания рассматривать МДИ как основу качественного образования в высшей школе.

В свете междисциплинарной интеграции по-новому шире и глубже следует подойти к разработке целей образования по каждой дисциплине учебного плана.

Главная задача образования по любой дисциплине - воспитание у студентов потребности и умений использования ее научного содержания для выработки дисциплинарной и целостной картины процесса решения познавательной и профессиональной задачи. Отсюда вытекают конкретизированные - целевые функции разных групп учебных дисциплин.

Междисциплинарная интеграция — это образовательные процессы объединения (интеграции) учебных дисциплин относительно целостного исследования (решения) познавательных и профессиональных задач в дипломном и постдипломном образовании. В целом механизм МДИ состоит в подготовке и реальном внедрении знаний студентов, в особенности по фундаментальным дисциплинам, в практику решения познавательных и профессиональных задач.

Особо необходимо подчеркнуть, что МДИ — это педагогическая интеграция, имеющая принципиальные особенности и отличие от интеграции в науке. Суть их состоит в следующем [3].

Междисциплинарная интеграция:

– есть интеграция относительно конечной цели образования: подготовки современного специалиста;

– это интеграция дисциплин в ходе проектирования, прогнозирования результатов учебного процесса и его проведения;

– реализуется не только по целям, но и по технологиям их достижения;

– это интеграция в процессе формирования у студентов междисциплинарных умений комплексно востребовать и использовать «аппарат» дисциплин для построения дисциплинарных и целостных решений проблем;

– это целостная, а также сквозная интеграция, то есть она реализуется всеми кафедрами с использованием всех дисциплин учебного плана, необходимых для построения целостного решения той или иной целевой задачи

В целом МДИ — это синтез знания, убеждения и практического действия на всех этапах и уровнях непрерывного образования.

Хорошо известно, что жизнь и практика настоятельно требовали и требуют, чтобы молодые люди еще в период обучения в школе, а затем и в вузе приобрели способность к самостоятельному или, лучше, к творческому мышлению. Это требование продиктовано тем, что подавляющее большинство практических задач, которыми занимаются люди, требуют для своего решения умения применять знания в комплексе, т.е. привлекать, объединять, суммировать большое число разнообразных компонентов научного знания, относящихся подчас к весьма отдаленным друг от друга областям науки.

Односторонность дифференциации в учебном процессе и его недостаточность для подготовки будущего специалиста была давно подмечена учеными – педагогами. В истории педагогических учений мы не найдем, пожалуй, ни одного прогрессивного деятеля педагогической науки, который не протестовал бы против вынужденной разобщенности учебных предметов, порождаемой процессом дифференциации того учебно-познавательного комплекса знаний, который в наше время принято называть основами наук. История науки неопровержимо свидетельствует, что в ней самой всегда существовала интеграция как категория, отражающая процессы, противоположные дифференциации. По мере развития науки интегративные тенденции к взаимовлиянию и взаимопроникновению различных областей знания проступали все ярче и ярче.

В наше время интеграция становится закономерностью развития социальных систем. Педагогика не составляет здесь исключения, именно в ней с наибольшей интенсивностью развертываются интегративные исследования.

Интегративная методология образует в некотором роде двуярусную пирамиду проблем. На первом ярусе располагаются проблемы, связанные с

определением сущностных характеристик интеграции. На втором - вопросы, ответы на которые дают возможность выявить адекватные методы исследования интеграции [1].

Имеющийся опыт в области разработки интегративных курсов и программ позволяет обозначить ряд ее звеньев:

– определение целей интегрирования;
– выявление объектов и компонентов интегрирования;
– выделение интегративного звена;
– установление новых связей между объектами и компонентами интеграции;
– апробация вновь образуемой системы [4].

Интеграция происходит на всех уровнях педагогической теории и практики:

– на методологическом, где осуществляется синтез педагогических знаний, педагогических методов. В результате формируются психолого-педагогические, технико-педагогические и другие дисциплины, курсы, предметы.
– на теоретическом уровне синтезируются педагогические теории, концепции;
– на практическом уровне, главным образом, наблюдается интеграция компонентов содержания образования - создание интегративных курсов [4].

Известно, что специфика организации педагогического процесса в высших учебных заведениях обусловлена динамизмом развития науки, техники и практики, что требует постоянного наращивания знаний и практических навыков у обучаемых.

Методологический и историко-педагогический анализ подготовки специалистов к их профессиональной деятельности, исследование существующей современной педагогической системы подготовки студентов в вузах свидетельствует о том, что в настоящее время необходимо существенная перестройка процесса обучения в высшем учебном заведении. Сама сущность высшего образования должна постоянно переопределяться жизнью.

В ходе обучения происходит систематическое накопление, переработка и использование «разнопредметной» информации, которая создает предпосылки к интеграции знаний - формированию целостности из множества ранее разобщенных одно- и разнородных компонентов

Под интегративным подходом в обучении понимается методологический подход, в основе которого - объединение множества ранее разобщенных компонентов в системное образование, обладающее целостными свойствами и закономерностями.

Основными интегративными процессами, происходящими в высшей школе, являются:

– интеграция содержания образования и содержания обучения (интегративные учебные планы, построение интегративных учебных дисциплин и т.д.);

– интеграция специальностей высшего образования;

– интеграция учебной и профессиональной деятельности в учебном процессе;

– интеграция образования и деятельности;

– интеграция ступеней профессионального образования.

Список использованной литературы

1. Кирсанов А. А. Интегративные основы широкопрофильной подготовки специалистов в техническом вузе / А. А. Кирсанов, А. М. Кочнев; М-во общ. и проф. образования РФ. Каз. гос. технол. ун-т. - Н. Новгород : Изд-во Волго-Вят. акад. гос. службы, 1999. - 183 с

2. Гревцева Г.Я., Циулина М.В., Болодурина Э.А., Банников М.И. ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5.

3. Чебышев Н., Каган В. Высшая школа XXI века: проблема качества //Высшее образование в России. – 2000. - №1 - С.19-26.

4. Давлетбаева Р.М. Моделирование и реализация технологии интегративной графической подготовки курсантов высших военных учебных заведений Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 : Казань, 2002. - 224 с.

5. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

6. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Давлетбаева Р.М., 2025

УДК 629.122

Даминов А.А., студент,
Гречко Н.В., к.т.н., доцент,
Игнатьева М.Э., к.ф.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ ЗА СЧЕТ ЗАМЕНЫ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения эксплуатационных характеристик судна на подводных крыльях путём замены устаревших главных двигателей на современные высокоэффективные. Проведён сравнительный анализ технико-эксплуатационных характеристик различных типов двигателей, определены критерии выбора оптимальной силовой установки. Представлены результаты расчётов экономической эффективности замены двигателя на примере судна проекта «Метеор».

Ключевые слова: модернизация судна, подводные крылья, главный двигатель, дизельный двигатель, экономическая эффективность.

Суда на подводных крыльях представляют собой уникальный класс скоростного водного транспорта, активно эксплуатировавшегося в Советском Союзе и продолжающего использоваться в современной России на внутренних водных путях. Большинство эксплуатируемых в настоящее время судов типа «Метеор», «Комета» и «Восход» были построены в период с 1960 по 1990 годы и оснащены двигателями того времени, которые морально и физически устарели. Актуальность замены силовых установок обусловлена необходимостью повышения экономической эффективности эксплуатации судна, снижения расхода топлива, уменьшения выброса вредных веществ, а также повышения надёжности его работы.

Традиционно суда на подводных крыльях отечественного производства комплектовались дизельными двигателями М-400, М-401 и М-417, разработанными Рыбинским моторостроительным заводом специально для высокоскоростного флота. Эти двигатели имели мощность от 1000 до 1200 лошадиных сил и обеспечивали развитие скорости до 65 километров в час в режиме движения на подводных крыльях. Однако современные требования к топливной экономичности, экологическим показателям и ресурсу работы диктуют необходимость поиска альтернативных решений в области силовых установок для судов на подводных крыльях, находящихся в эксплуатации [3, с. 28-36].

При выборе нового главного двигателя для замены устаревшей силовой установки необходимо учитывать комплекс взаимосвязанных факторов, определяющих техническую возможность и экономическую целесообразность такой модернизации. Прежде всего, новый двигатель должен обеспечивать требуемую мощность для выхода судна на подводные крылья и поддержания крейсерской скорости с полной пассажирской нагрузкой. Габаритные размеры и масса нового двигателя должны соответствовать возможностям размещения в существующем машинном отделении без значительной переделки корпусных конструкций. Важным аспектом является совместимость нового двигателя с существующей системой валопровода, реверс-редукторной передачей и гребными валами для минимизации объёма дополнительных работ при модернизации.

Анализ современного рынка судовых дизельных двигателей показывает наличие нескольких перспективных вариантов для замены устаревших агрегатов на судах типа «Метеор». К числу наиболее подходящих можно отнести двигатели производства компаний Caterpillar, MTU, Volvo Penta и отечественные разработки Ярославского моторного завода. Каждый из рассматриваемых вариантов имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения технических характеристик, стоимости приобретения, доступности запасных частей и сервисного обслуживания на территории Российской Федерации.

Таблица 1. Сравнительные технические характеристики двигателей для модернизации судов на подводных крыльях

Модель двигателя	Мощность, л.с.	Масса, кг	Удельный расход топлива, г/л.с.·ч	Ресурс до капремонта, моточасы	Стоимость, млн руб.
М-401 (базовый)	1000	1850	195	8000	-
Caterpillar C18	1150	1680	172	15000	4,2
MTU 8V2000 M72	1200	1590	168	18000	5,8
Volvo Penta D13	1100	1620	175	16000	3,9
ЯМЗ-8503	1050	1720	180	12000	2,8

Экономическая эффективность замены главного двигателя определяется совокупностью факторов, включающих снижение эксплуатационных расходов на топливо, уменьшение затрат на техническое обслуживание и ремонт, повышение коэффициента технической готовности судна за счёт увеличения межремонтного периода. При средней годовой наработке судна на подводных крыльях в 1500 моточасов и стоимости дизельного топлива 55 рублей за литр экономия на топливе при использовании современного двигателя с пониженным удельным расходом может составлять от 800 тысяч до 1,2 миллиона рублей

ежегодно [1, с. 36-41]. Дополнительная экономия достигается за счёт увеличения межремонтного периода и снижения трудоёмкости технического обслуживания.

Технологический процесс замены главного двигателя на судне на подводных крыльях включает несколько последовательных этапов, требующих тщательной подготовки и квалифицированного выполнения работ. На подготовительном этапе производится детальное обследование текущего технического состояния судна, разработка на его основе проектной документации на замену главного двигателя, согласование изменений с федеральным автономным учреждением «Российское классификационное общество». Непосредственная замена главного двигателя осуществляется в условиях судоремонтного предприятия и включает демонтаж старого двигателя, при необходимости модификации фундамента под новый двигатель, установку и центровку нового двигателя с валопроводом, подключение всех обеспечивающих систем работы двигателя.

Таблица 2. Распределение затрат при модернизации главного двигателя судна типа "Метеор" [4, 129-133]

Статья затрат	Сумма, тыс. руб.	Доля в общих затратах, %
Приобретение двигателя	4200	58,3
Проектные работы	450	6,3
Демонтаж старого двигателя	180	2,5
Модификация фундамента	320	4,4
Монтаж нового двигателя	520	7,2
Настройка и испытания	280	3,9
Переоформление документов	250	3,5
Непредвиденные расходы	1000	13,9
Итого	7200	100,0



Рисунок 1. Распределение затрат при модернизации главного двигателя судна типа «Метеор»

Особое внимание при замене силовой установки должно уделяться вопросам интеграции нового двигателя с существующими судовыми системами. Современные дизельные двигатели оснащаются электронными системами управления и контроля, которые требуют установки дополнительного оборудования на посту управления судна. Система топливоподачи должна быть адаптирована к требованиям нового двигателя по давлению и качеству очистки топлива. Система охлаждения может потребовать модернизации теплообменного оборудования для обеспечения требуемого температурного режима нового двигателя. Выхлопная система должна быть согласована с характеристиками нового двигателя для обеспечения нормативных показателей по режимам работы, шуму и выбросам.

Практический опыт модернизации судов на подводных крыльях показывает, что более сбалансированным решением с точки зрения соотношения технических характеристик, стоимости и доступности сервиса является установка двигателей Caterpillar серии С18 или отечественных ЯМЗ-8503. Эти двигатели обеспечивают требуемые эксплуатационные показатели при приемлемом уровне капитальных вложений и имеют развитую сеть сервисных центров на территории Российской Федерации. Срок окупаемости инвестиций в замену главного двигателя при благоприятных условиях эксплуатации составляет от пяти до семи лет, что является приемлемым показателем для проектов модернизации водного транспорта.

Перспективы дальнейшего развития технологий силовых установок для судов на подводных крыльях связаны с внедрением гибридных энергетических систем, сочетающих дизельный двигатель с электрической передачей мощности на гребной винт через систему генератор-электродвигатель. Такое решение позволяет оптимизировать режим работы дизеля, обеспечить постоянство подаваемой мощности на вал во всем диапазоне изменения частот вращения, повысить топливную экономичность и снизить уровень вибрации и шума. Альтернативным направлением является использование газовых двигателей, работающих на сжиженном природном газе, что обеспечивает значительное снижение выбросов вредных веществ и соответствие перспективным экологическим требованиям, а также относительное снижение стоимости топлива. Однако практическая реализация таких проектов требует решения ряда технических и экономических задач и пока находится на стадии экспериментальных разработок.

Реализация программ замены главных двигателей на эксплуатируемом парке судов на подводных крыльях имеет важное значение для сохранения и развития скоростного пассажирского флота на внутренних водных путях Российской Федерации [2, 71-73]. Повышение технико-экономических показателей судов позволяет повысить конкурентоспособность водного транспорта по сравнению с автомобильным и обеспечить устойчивое транспортное сообщение в регионах с развитой сетью рек и водохранилищ.

Накопленный опыт успешной замены силовых установок на отдельных судах должен быть систематизирован и использован для разработки типовых решений по замене двигателей, что позволит снизить стоимость и сроки проведения работ при массовом обновлении парка высокоскоростных пассажирских судов на подводных крыльях.

Список использованной литературы

1. Шумовский, М. В. Выбор и обоснование вида топлива для главного двигателя речного судна на подводных крыльях / М. В. Шумовский, С. Н. Хрунков // Транспортные системы. – 2022. – № 4(26). – С. 36-41.
2. Кудряшова, Т.В. Перспективы судов на подводных крыльях на речных пассажирских перевозках [Текст] // Проблемы внедрения результатов инновационных разработок и пути их решения. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Саратов, 14 сентября 2019 г. - Уфа: ООО "Агентство международных исследований", 2019. С. 71-73.
3. Барышников, С. О. Анализ строительства морских пассажирских судов на подводных крыльях / С. О. Барышников, М. В. Сухотерин // Морские интеллектуальные технологии. – 2019. – № 3-3(45). – С. 28-36.
4. Фатхуллина, А. Г. Сравнение эксплуатационных затрат Метеор-120 и Метеор-2020 на маршрутах по Каме / А. Г. Фатхуллина, Д. А. Коршунов // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта : Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции, Казань, 11 июня 2025 года. – Казань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2025. – С. 129-133.
5. Caterpillar (CAT). Marine Power Systems. Propulsion Engines. Официальный каталог судовых двигателей, включая серии C18 и C32, подходящие для высокоскоростных судов.
6. MTU (Rolls-Royce Power Systems). MTU Marine Engines – Series 2000. Технические характеристики высокооборотных дизельных двигателей, часто используемых в скоростном флоте.
7. Volvo Penta. Commercial Marine Propulsion Engines. Обзор судовых двигателей, включая серии D13 и D16, используемых для коммерческих и скоростных судов.
8. Ярославский моторный завод (ЯМЗ). Судовые двигатели ЯМЗ. Официальный каталог отечественных судовых модификаций, включая серии ЯМЗ-840 и ЯМЗ-650.

© Даминов А.А., Гречко Н.В., Игнатьева М.Э., 2025

УДК 004

Джалмухамбетова Е.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры «МиЕД»,
Цыгута А.Н., старший преподаватель кафедры «МиЕД»,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПОВЫШЕНИЕ НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕБ-ВИЗУАЛИЗАЦИЙ

Аннотация. Предложена методика внедрения в курс сопротивления материалов интерактивных веб-модулей для повышения наглядности. На примере расчета касательных напряжений по формуле Журавского показано, как инструмент позволяет студентам варьировать параметры сечения и нагрузки, наблюдая в реальном времени изменения в эпюрах. Апробация методики подтвердила ее эффективность, повысилась вовлеченность и понимание студентами физической сути явлений. Подход дополняет традиционное обучение и открывает перспективы для создания цифровой библиотеки интерактивных пособий.

Ключевые слова: сопротивление материалов, цифровые образовательные технологии, веб-визуализация.

Курс сопротивления материалов является одним из базовых в инженерном образовании, и в тоже время является сложным для восприятия студентов из-за высокой абстрактности его основных концепций. Студенты зачастую механически подставляют числа в формулу, не понимая, где и почему возникает максимальное напряжение, как оно изменяется в зависимости от формы сечения, и каково его распределение по сечению. Существующие подходы к наглядности – статические рисунки в учебниках и доска – подходят для демонстрации типового примера, но не позволяют студенту оперативно исследовать собственную задачу или вариации условий. Специализированные системы автоматизированного проектирования для студенческих задач избыточны и требуют длительного освоения. Целью данной работы является представление методики применения доступных, легковесных интерактивных веб-визуализаций, на примере формулы Д.И. Журавского.

Эффективность обучения техническим дисциплинам напрямую связана с реализацией дидактического принципа наглядности [1]. В цифровую эпоху этот принцип трансформировался, сместив акцент с пассивного просмотра иллюстраций на активную работу с интерактивным материалом. Интерактивные симуляторы реализуют подход «учись через действие». С их помощью студент может самостоятельно менять условия задачи и сразу видеть результат,

превращаясь из слушателя в исследователя. Такой подход хорошо зарекомендовал себя при изучении темы определения напряжений, возникающих в поперечном изгибе балки. Типичные ошибки студентов (неверное определение статического момента площади сечения, непонимание распределения касательного напряжения τ по ширине сечения) могут быть предупреждены через прямое манипулирование моделью.

Веб-визуализация представляет собой интерактивный модуль, доступный в любом современном браузере без необходимости установки дополнительного программного обеспечения. Технологической основой является связка HTML5 и JavaScript. Интерфейс модуля для визуализации расчетов по формуле Журавского представлен в виде интерактивной рабочей среды (рис. 1). Он включает панель ввода геометрических параметров двутавра (H, B, s, t) и величины поперечной силы Q, а также интерактивный чертеж сечения, где можно перемещать точку расчета. В реальном времени обновляются два ключевых элемента: график распределения касательных напряжений τ(y) по высоте сечения и информационная панель, отображающая текущие координаты, статический момент $S_x(y)$, момент инерции I_x и итоговое значение напряжения τ. При изменение заданных значений можно наблюдать связь между изменением параметров, положением точки и результирующим напряженным состоянием.

Дидактический потенциал инструмента реализуется через несколько ключевых функций. Во-первых, он обеспечивает прямое и наглядное установление причинно-следственных связей: студенты видят, как любое изменение параметров (например, толщины стенки) влияет на форму эпюры и величину максимального напряжения (рис. 2). Во-вторых, реализована двухканальная визуализация, которая синхронизирует положение точки на интерактивном сечении с соответствующим значением на графике распределения напряжений, укрепляя пространственное понимание задачи. В-третьих, инструмент автоматически акцентирует внимание на ключевых зонах сечения – нейтральной оси, границе полки и стенки, точке максимума напряжений, что способствует правильному смысловому структурированию информации. Наконец, модуль поддерживает исследовательскую деятельность, позволяя студентам ставить и проверять гипотезы, например, о влиянии геометрии на напряженное состояние, что стимулирует аналитическое мышление.

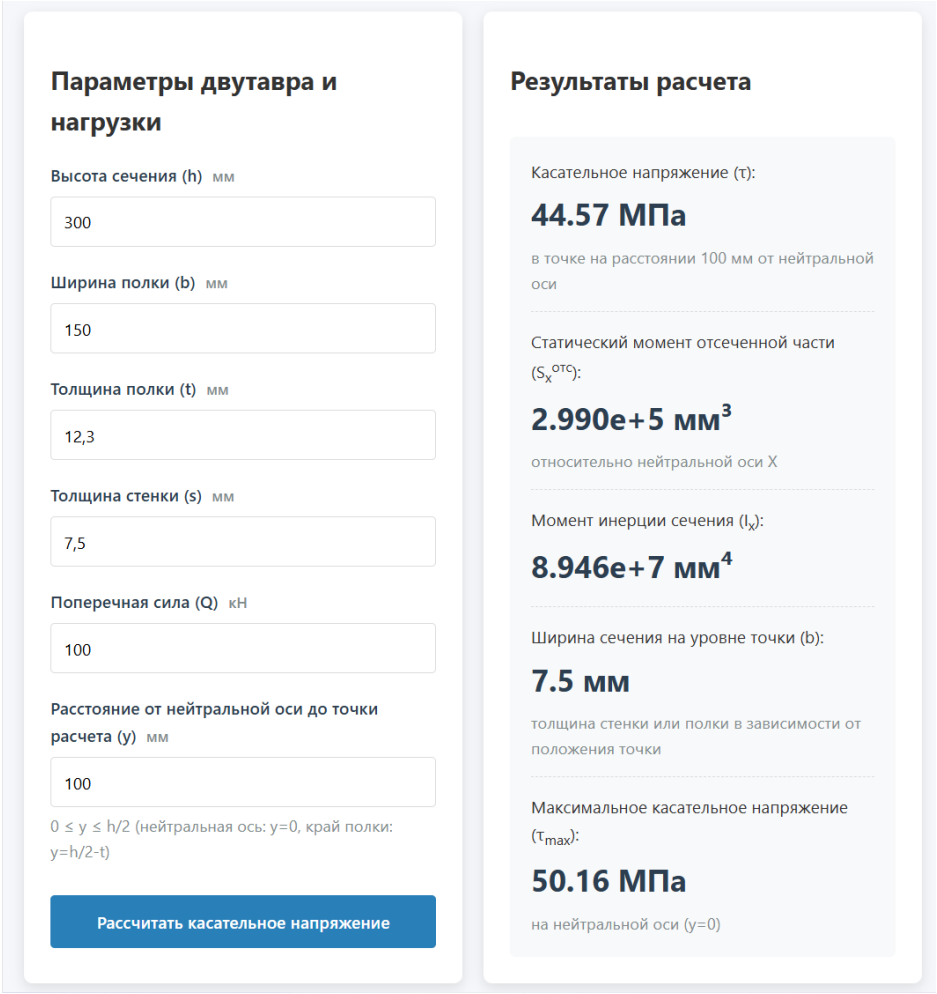


Рис. 1. Интерфейс модуля для визуализации расчетов

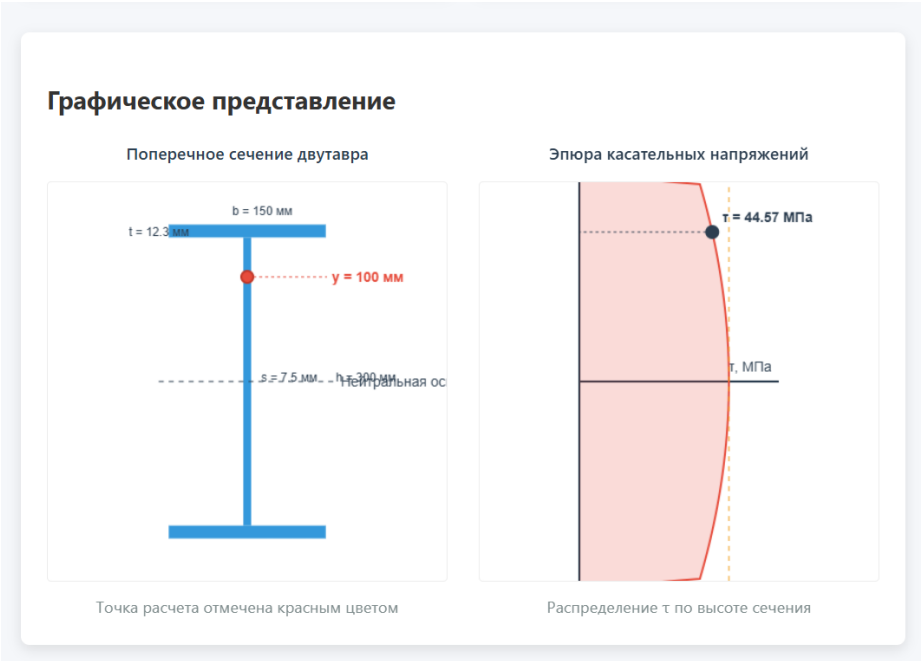


Рис. 2. Графическое представление поперечного сечения и эпюры касательных напряжений

Методика применения инструмента охватывает все основные этапы учебного процесса. На этапе объяснения новой темы (например, на лекции) преподаватель использует модуль для наглядной демонстрации физического смысла формулы Журавского, динамически иллюстрируя зависимость статического момента и распределения напряжений от положения точки в сечении, что отражено на рис. 2. На практических занятиях студенты применяют модуль для проверки своих расчетов при выполнении исследовательских задач по подбору параметров сечения, следуя логике, представленной на схеме. В самостоятельной работе учащиеся используют инструмент как интеллектуальный помощник для углубленного изучения темы, проверки гипотез и подготовки к лабораторным работам, что соответствует завершающему блоку методической схемы (рис. 3). Таким образом, модуль органично встраивается в единый учебный цикл.



Рис. 3 Методика применения на различных этапах обучения

Апробация модуля в учебном процессе транспортного вуза позволила сделать ряд качественных выводов. Наблюдения показали рост вовлеченности студентов, которые стали воспринимать работу с инструментом как практически значимую и интересную деятельность [2]. Ключевыми преимуществами методики являются ее доступность, интерактивность, прямая интеграция в учебный процесс, гибкость для разных форматов занятий. В то же время важно учитывать ограничения: инструмент не заменяет фундаментального вывода формул и навыка ручного расчета, требует от пользователей базовой цифровой

грамотности, а его применение нуждается в грамотном методическом сопровождении, чтобы избежать поверхностного, «игрового» взаимодействия без глубокого осмысления.

Список использованной литературы

1. Смирнов, В. В. Опыт применения деятельностного подхода при подготовке инженеров водного транспорта / В. В. Смирнов, Е. А. Джалмухамбетова // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития : материалы IV международной научно-методической конференции, Москва, 12–14 марта 2018 года. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2019. – С. 509-512. – EDN VNGBOU.

2. Использование онлайн-ресурсов для расчета сложных сечений: методы и инструменты / В. С. Гусев, С. С. Ерошенко, Е. А. Джалмухамбетова, А. Н. Цыгута // Морской пульс: Сборник материалов I Международной научно-практической студенческой конференции, Астрахань, 02–03 декабря 2024 года. – Астрахань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 246-250. – EDN JPCFOG.

© Джалмухамбетова Е.А., Цыгута А.Н., 2025

УДК 332.1

Джапаров Т.И., студент,
Морозов Е.Е., преподаватель
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

АРКТИЧЕСКИЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА: ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

Аннотация: Статья посвящена актуальным вопросам развития арктического транспортного комплекса России. Она рассматривает преимущества и недостатки освоения этого уникального региона, оценивая влияние климатических условий, инфраструктуры и правовых аспектов на ход реализации проектов. Авторы предлагают конкретные сценарии и рекомендации, направленные на улучшение ситуации и увеличение пользы от арктических маршрутов для экономики страны.

Ключевые слова: Арктика, транспорт, инфраструктура.

Сегодня интерес к Арктике растёт как никогда. Этот край полон огромных запасов нефти, газа и минералов, открывает уникальные возможности для международной торговли и обещает стать важным транспортным маршрутом. Но одновременно Арктика остаётся труднодоступной территорией с непростым климатом, сложной природой и большими финансовыми вложениями.

Главная цель этой статьи - разобраться, насколько выгодно развивать транспортную систему в Арктике, какие плюсы и минусы существуют у этого процесса, и как избежать ошибок при создании новых маршрутов и инфраструктуры.

Чтобы добиться успеха, нам предстоит ответить на несколько вопросов:

- Какие выгоды получит экономика России и мира от активного использования арктических трасс?
- Какова поддержка государства и международные правила, регулирующие деятельность в регионе?
- Что интересного и полезного делают другие страны, осваивая похожие территории?
- Как минимизировать ущерб природе и местным жителям, сохраняя баланс между развитием и сохранением природы?

Мы проанализируем мнения учёных, изучим законы и документы, посмотрим, как реализуются современные проекты. Это поможет нам увидеть, какой вклад Арктика способна внести в развитие нашего транспортного сектора и всей экономики страны.

Почему Арктику называют будущим мирового судоходства? Есть несколько весомых аргументов.

Во-первых, это географическое расположение. Северный морской путь намного короче привычных океанских маршрутов. Например, доставка товаров из Азии в Европу через Арктику занимает примерно вдвое меньше времени, чем вокруг Африки или Индии. Такие короткие дороги сулят серьёзную экономию денег и топлива, а значит - снижение цен на товары и повышение конкурентоспособности российских производителей.

Во-вторых, тут сосредоточены огромные запасы углеводородов и редких металлов. Их добыча невозможна без развитого транспорта. Чем лучше дороги и коммуникации, тем быстрее растут инвестиции и прибыль.

Третий плюс - экологический фактор. Несмотря на распространённое мнение, суда, идущие северным путём, загрязняют атмосферу гораздо меньше, чем традиционные южные маршруты. Ведь корабли тратят меньше топлива, реже заходят в густонаселённые районы и используют экологически чистые виды двигателей.

И наконец, развитие Арктики даёт уникальную возможность укрепить позиции России на мировой арене. Наши научные знания, инженерные решения и сильные предприятия становятся востребованными и конкурентоспособными.

Таким образом, несмотря на сложность климатических условий и высокие расходы, экономический эффект от развития арктического транспортного комплекса вполне очевиден и многообещающий.

Казалось бы, перспективы ясны, но почему тогда процесс идёт медленно? Ответ прост: существует немало препятствий и трудностей.

Первая проблема - климатические условия. Льды, холод, туманы, штормы… Всё это сильно усложняет эксплуатацию оборудования и навигацию. Даже самые мощные ледоколы иногда застревают в дрейфующих льдах, а постоянные полярные ночи затрудняют проведение спасательных операций.

Вторая трудность - инфраструктура. Пока в Арктике практически отсутствуют крупные города, качественные автодороги и железные дороги, налаженная связь и прочная береговая линия. Без всего этого организовать бесперебойные грузоперевозки крайне сложно.

Ещё одна преграда - финансирование. Строительство инфраструктуры требует огромных вложений, а окупаемость проекта наступает далеко не сразу. Многие инвесторы опасаются вкладывать деньги в долгосрочные проекты с неясными сроками возврата инвестиций.

Наконец, важно учитывать и правовую сторону вопроса. Арктика находится на стыке интересов многих стран, и споры о принадлежности тех или иных участков пока ещё окончательно не решены. Регулирование деятельности в регионе тоже пока несовершенно, что вызывает дополнительные юридические трудности.

Несмотря на сложности, перспективы развития Арктики выглядят весьма привлекательно. Вот некоторые возможные сценарии и идеи, которые могли бы ускорить реализацию планов.

Первый сценарий - государственно-частное партнёрство. Правительство совместно с крупными компаниями создаёт консорциумы, объединяя усилия для постройки дорог, портов и терминалов. Такой подход позволил бы снизить нагрузку на бюджет и привлечь частный капитал.

Второй вариант - привлечение иностранных инвесторов. Сегодня многие зарубежные фирмы заинтересованы в участии в проектах по добыче сырья и перевозкам. Создание специальных экономических зон и упрощённый режим налогообложения сделали бы Россию привлекательной площадкой для сотрудничества.

Также важен технический прогресс. Использование беспилотников, роботизированных станций и спутников позволит сократить издержки и повысить безопасность экспедиций. А развитие автономных плавучих платформ могло бы существенно облегчить доступ к ресурсам даже в условиях тяжёлого льда.

Кроме того, нельзя забывать и о международном сотрудничестве. Объединение усилий разных государств ускорит решение юридических споров и сделает развитие Арктики более предсказуемым и стабильным процессом.

Изучая опыт других стран, можно почерпнуть полезные уроки и избежать чужих ошибок. Рассмотрим, как другие государства подходят к решению аналогичных задач.

Например, Норвегия активно развивает своё побережье благодаря инвестициям в высококлассные морские узлы и инфраструктуры. Канада создала специальный фонд поддержки арктических проектов, что помогает бизнесу легче привлекать финансирование. Финляндия и Швеция внедряют новейшие цифровые технологии для мониторинга ледяной обстановки и навигации.

Что касается международного сотрудничества, то Россия активно участвует в работе Совета Баренцева Евро-Арктического региона, занимается разработкой совместных проектов с соседними странами, такими как Дания, Исландия и Япония. Эти партнёры готовы обмениваться технологиями, знаниями и инвестировать средства в совместные программы.

Одним словом, взаимовыгодное международное взаимодействие способно значительно ускорить темпы освоения Арктики и обеспечить устойчивость и стабильность развития региона.

Итак, подводя итог нашему исследованию, можно выделить несколько важных моментов.

Во-первых, развитие арктического транспортного комплекса приносит ощутимую пользу экономике, открывая кратчайшие торговые пути и обеспечивая доступ к богатым запасам полезных ископаемых. Однако эта задача связана с рядом сложных проблем: от неблагоприятных погодных условий до

нехватки необходимой инфраструктуры и недостаточного правового регулирования.

Во-вторых, реализация таких амбициозных планов потребует объединения усилий государства и частного бизнеса, внедрения инновационных технологий и взаимодействия с зарубежными партнёрами. Только в этом случае возможен быстрый и успешный старт.

Наконец, необходимо уделять особое внимание защите окружающей среды и соблюдению прав коренных народов. Любые проекты должны строиться на принципах ответственности и уважения к уникальной природе Арктики.

Только следуя такому подходу, мы сможем превратить Арктику в процветающую территорию, полную жизненных сил и энергии и приносящую огромную пользу и доход нашей стране.

Список использованной литературы

1. Александров Ю.Г., Морозов Е.В. Особенности организации судоходства в арктических районах // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2022. № 3. С. 12–21.
2. Батурин Н.Н. Логистика и управление цепочками поставок в Арктике: Учебное пособие. СПб.: Издательство СПбГЭУ, 2023. 256 с.
3. Гришин Д.А. Финансирование проектов в Арктике: механизм государственно-частного партнерства // Российский журнал экономики и менеджмента. 2022. № 2. С. 54–65.
4. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Эколого-экономические аспекты освоения Арктики // Экономика и экология. 2023. № 1. С. 34–43.
5. Жилкин А.Б. Экологическая политика и сохранение биоразнообразия в Арктике // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Серия: Философия. Социология. Право. 2022. № 1. С. 10–18.
6. Зименко О.П. Современные российские проекты по освоению Арктики // Пространственный анализ социально-экономических систем. 2023. № 2. С. 78–89.
7. Зубарев Ю.Ф. Безопасность судоходства в Арктике: проблемы и перспективы // Судостроение. 2022. № 3. С. 25–33.
8. Канунникова Н.В. Инвестиционная привлекательность Арктического региона России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2023. № 4. С. 45–53.
9. Колосов В.А. Арктика: стратегия развития и национальные интересы России // Полис. Политические исследования. 2022. № 2. С. 56–67.
10. Курбатова О.Ю. Международное сотрудничество в рамках освоения Арктики // Проблемы теории и практики управления. 2023. № 1. С. 12–23.

©Джапаров Т.И., Морозов Е.Е., 2025

УДК 621.355

Ефимов Е.П., студент,
Кутепова Л.М., к.п.н., доцент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Казань

ИТОГИ ПРАКТИКИ НА ТАНКЕРЕ «ЛОЯЛТИ»

Аннотация. В работе описываются итоги плавательной практики студента, подводятся её результаты. Цель статьи – показать важность практической подготовки студентов плавательных специальностей (таких как судоводители, судомеханики и электромеханики) студентов высшего и средне профессионального образования.

Ключевые слова: судно, практическая подготовка, знания, навыки.

Практическая подготовка играет значимую роль в подготовке высококлассных специалистов, особенно в такой сфере, как водный транспорт. Она помогает структурировать и усвоить теоретические знания, понять какими психологическими качествами и профессиональными навыками должен обладать специалист для качественного выполнения своих должностных обязанностей и обеспечения безопасности плавания, экипажа и груза, ведь на судне, в случае критической ситуации, важна каждая минута и времени на раздумья не будет – нужно точно знать, кому и какие действия нужно предпринять для её предотвращения. Практика показывает студентам важность теоретических знаний.

Наблюдая за работой настоящих профессионалов, будущий специалист может проанализировать его работу и сформировать маршрут развития, по которому ему нужно двигаться дальше для достижения должного уровня компетентности в своей профессиональной сфере [1].

Я, студент судоводитель, проходил плавательную практику на танкере «Лоялти» в период с 29.04.2025 по 27.11.2025 в должности вахтенного матроса. За это время я смог изучить общее устройство судна, в особенности устройство навигационного мостика, его технические характеристики, изучил назначение и получил навыки использования навигационных приборов и радиооборудования, получил первый опыт управления судном.

Выполняя палубные работы, я мог наблюдать за организацией многих рабочих процессов на судне (грузовые, якорно-швартовные и бункеровочные операции, приём снабжения). Также у меня имелась отличная возможность перенимать опыт от действующих специалистов.

Благодаря плавательной практике теоретические знания, полученные на аудиторных занятиях в университете, так как я постоянно находился в профессиональной среде, в которой применение этих знаний необходимо.

Осознание важности теории для практической деятельности подняло мой интерес к учёбе на пути становления квалфицированным специалистом.

В период моей практики, танкер «Лоялти» занимался перевозкой нефтепродуктов (дизельное топливо, ТМС, ТНТЭ, мазут топочный 100) от речных причалов, расположенных в Самарской и Саратовской областях, а также из Ейского морского порта в Чёрное море в порт Туапсе и на танкера накопители. Это позволило мне наглядно изучить основные этапы работы судна:

- погрузка – загрузка груза в грузовые танки, оформление документации на перевозку, несение стояночной вахты и вахты у трапа;
- переход – путь судна из пункта погрузки в пункт выгрузки со всеми возможными сопутствующими операциями (швартовка и отшвартовка от причала, бункеровка, приём снабжения, шлюзование, стоянка на рейде, плавание в узкостях, лоцманская проводка и т.д.);
- выгрузка – перекачка груза из танков на берег в пункте назначения.

Благодаря практической подготовке я понял, что для выполнения основных вышеперечисленных задач, требуется команда хорошо подготовленных специалистов, где каждый выполняет свои функции. Также мною было замечено, что судоходство – стремительно развивающаяся отрасль и поэтому, чтобы оставаться востребованным необходимо постоянно поднимать уровень профессиональной подготовленности.

Особое внимание было уделено изучению навигационного и радиооборудования:

- радиолокационная станция;
- электронная картографическая навигационная и информационная система;
- авторулевой;
- УКВ радиостанция;
- ПВ/КВ радиостанция;
- СЗС INMARSAT-C;
- и другие.

За время практики на танкере я осознал важность этих приборов и навыков их использования для обеспечения безопасной навигации.

Без работы на судне было бы невозможно реализовать отработку действий в чрезвычайных ситуациях, как например:

- пожар;
- разлив нефтепродуктов;
- оставление судна;
- затопление судна;
- отказ ДАУ, РУ.

Отработка действий в чрезвычайных ситуациях является критично важных этапом подготовки специалистов плавательных специальностей, который помогает формировать необходимые профессиональные качества и навыки.

Проходя плавательную практику на судне у меня была возможность изучать коллективные и индивидуальные средства спасения (спасательная и дежурная шлюпка, спасательный плот, спасательный жилет и гидротермокостюм).

Подытожив всё вышесказанное, можно сделать следующие выводы, что практическая подготовка студентов плавательных специальностей имеет важное значение для достижения необходимых компетенций и формирования профессиональных качеств.

Будущие специалисты получают возможность закрепить полученные теоретические знания, подчеркнуть их важность для выполнения рабочих обязанностей и выстроить траекторию своего развития для развития должного уровня профессионализма [2].

Практика даёт студентам шанс перенять опыт от действующих специалистов, находясь непосредственно в рабочей обстановке.

Список использованной литературы

1. Практическое обучение в системе профессионального образования, как важная составляющая часть учебного процесса | Другие учебные предметы | УЧИТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ [Электронный ресурс]. – URL: https://www.teacherjournal.ru/categories/20/articles/390
2. Роль и значение производственной практики в процессе обучения и подготовки молодых специалистов [Электронный ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-proizvodstvennoy-praktiki-v-protsesse-obucheniya-i-podgotovki-molodyh-spetsialistov/viewer
3. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. – Керчь, 2025. – С. 28-32.
4. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.
5. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

© Ефимов Е.П., Кутепова Л.М., 2025

УДК 656

Желтов И.А., обучающийся 1 курса по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок,
Харисова Н.Р., к.ф.н., начальник управления
по учебно-методической работе и конвенционной подготовке,
Игнатьева М.Э., к.ф.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза
М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный
университет водного транспорта», г. Казань

СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ – СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР РОССИИ

Аннотация. Настоящая статья посвящена краткому анализу развития Северного морского пути (Севморпуть, СМП), который на сегодняшний день является стратегически важным арктическим транспортным коридором России. Северный морской путь представляет собой судоходный маршрут, пролегающий вдоль арктического побережья России, и является наиболее коротким морским путем, соединяющим европейскую часть страны с Дальним Востоком. Данная статья может быть использована студентами высшего образования как дополнительный материал в рамках самостоятельной работы по дисциплине «Введение в специальность» по плавательным специальностям.

Ключевые слова: Северный морской путь, атомный ледокол, транспортный коридор, морские порты.

В настоящее время Севморпуть выполняет роль ключевого элемента российской транспортной системы в Арктической зоне, выполняя интересы Российской Федерации. Основными национальными интересами России в Арктике в соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденными Президентом Владимиром Путиным от 18.09.2008 г. № Пр-1969 являются:

- использование Арктической зоны Российской Федерации в качестве стратегической ресурсной базы Российской Федерации, обеспечивающей решение задач социально-экономического развития страны;
- сохранение Арктики в качестве зоны мира и сотрудничества;
- сбережение уникальных экологических систем Арктики;
- использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике [1].

Судоходство на Севморпути осложнено тяжелыми природными условиями, в этой связи при планировании маршрута по СМП учтены ледовые условия, метеорологическая обстановка и требования навигации. Часто

требуется корректировка курса для обхода ледяных полей или использование ледоколов, без которых судоходство возможно только в течение нескольких месяцев:

- период свободной навигации: июль – сентябрь;
- в осенне-зимний период (октябрь – январь) требуется ледокольная проводка;
- зимний период (февраль – июнь): сложная ледовая обстановка, необходима мощная ледокольная поддержка.

На сегодняшний день маршрут Севморпути:

- обеспечивает транспортно-логистическую связь между европейской частью Россией и Дальним Востоком;
- предоставляет доступ к ресурсной базе Арктики;
- усиливает стратегические позиции Российской Федерации в арктическом макрорегионе.

СМП пролегает вдоль арктической береговой линии России через моря Северного Ледовитого океана: Баренцево, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское,Чукотское (рис.1).



Рис.1. Маршрут СМП (фотография из источника [7])

К ключевым портам СМП и пунктам захода относятся следующие: Мурманск, Сабетта, Диксон, Дудинка, Тикси, Певек, Провидения и Владивосток.

Мурманск – важная отправная точка в Арктике России и крупный логистический центр. Этот порт размещен севернее Полярной окружности, на восточном побережье Кольского залива Баренцева моря.

Сабетта (ключевое местоположение проекта «Ямал СПГ») является арктическим портом, расположенным на западе Обской губы Карского моря. Он находится на восточном берегу полуострова Ямал, рядом с поселком Сабетта,

доставляет сжиженный природный газ, а также поддерживает непрерывное судоходство по Северному морскому пути.

Диксон, представляющий собой логистический центр в Центральной Арктике, – это российский порт, находящийся на берегу Карского моря, недалеко от выхода из Енисейского залива. Он располагается во восточной части поселка Диксон, входящего в состав Красноярского края.

Дудинка, являясь ключевым портом Енисейского залива, представляет собой арктический морской порт федерального значения, расположенный вдоль маршрута Северного морского пути. Порт находится на правом берегу реки Енисей, в месте соединения реки Енисей и небольшой реки Дудинка.

Тикси – российский арктический морской порт, находящийся в поселке Тикси Булунского района Республики Саха (Якутия), омываемый водами моря Лаптевых. Через него организуется доставка необходимых продовольственных, строительных материалов, топливных ресурсов и промышленного оборудования.

Певек считается наиболее северным российским морским портом федерального уровня, расположенным на участке трассы Северного морского пути в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря. Территориально порт принадлежит городу Певек.

Порт Провидения располагается в южной части Чукотского полуострова, непосредственно в бухте Провидения Берингова моря, находясь между мысами Пузино и Лихачёва. Это федеральный арктический морской порт, играющий значительную роль в региональной экономике и снабжении труднодоступных территорий.

Что касается Владивостока, конечного пункта маршрута, то он выступает единственным универсальным портовым комплексом на всей территории российского Дальнего Востока. Здесь сосредоточены международные перевозки в рамках Азиатско-Тихоокеанского региона, а также проходят важные внутренние каботажные маршруты внутри страны.

По официальным данным [8] наблюдается динамика грузоперевозок с 2022 по 2025 гг. по СМП:

- в 2022 году грузопоток составлял 34,03 млн тонн. Причина связана с санкциями и временными трудностями в проектах;
- в 2023 году был зафиксирован устойчивый рост до 36,25 млн тонн. Значительная часть объема приходилась на поставки газа и нефти;
- в 2024 году было отмечено значительное улучшение до 37,89 млн тонн. Причиной стало восстановление активности и расширение географии маршрутов;
- в 2025 году отмечается значительный рост грузоперевозок, ориентировочный показатель — около 40 млн тонн. Темпы зависят от степени завершения крупных проектов и доступности специального флота.

Основными участниками перевозок по СМП являются следующие крупные грузоотправители:

- ПАО «НОВАТЭК» (проект «Ямал СПГ») – компания, занимающаяся добычей природного газа, крупнейшая в России по объёмам добычи. По данным на 2023 год третья в мире компания по объёмам доказанных запасам газа;

- ПАО «Газпром нефть» (Арктические месторождения) – российская вертикально-интегрированная нефтяная компания, основными видами деятельности которой являются разведка и разработка месторождений нефти и природного газа, нефтепереработка, производство и реализация нефтепродуктов;

- госкорпорация «Росатом» (перевозка оборудования для атомных станций) – российский государственный холдинг, объединяющий более 400 предприятий атомной отрасли**.** В состав корпорации входят все гражданские атомные компании России, предприятия ядерного оружейного комплекса, научно-исследовательские организации, а также атомный ледокольный флот. Под управлением Росатома находятся атомные электростанции. Со слов главы Росатома Алексея Лихачёва, северный морской путь играет важнейшую роль в развитии Арктики, определяя успех конкретных проектов и качество жизни населения [7].

Приведём пример действующих отечественных атомных ледоколов проекта 22220.

Ледокол «Арктика» (рис. 2) – головное судно проекта 22220, предшественником которого является настоящая легенда советская «Арктика». В 1977 году она стала первым в мире надводным судном, которое прошло арктические льды и достигло Северного полюса. В 2020 году новая «Арктика» вошла в строй атомного флота. Его построил «Балтийский завод» по заказу госкорпорации «Росатом». Ледокол предназначен для круглогодичной эксплуатации. Его функции значительны для флота: от самостоятельной проводки судов до выполнения спасательных операций в ледовых условиях и на чистой воде. Мощность – 60 МВт (на валах), скорость хода – 22 узла, осадка судна колеблется от 8,65 до 10,5 метров, наибольшая глубина преодолённого льда составляет 2,8 метра.



Рис.2. Ледокол «Арктика» (фотография из источника [9])

Ледокол «Сибирь» (рис. 3) – российский универсальный атомный ледокол модели 22220, созданный специально для поддержания постоянного судоходства на протяжении всего года по Северному морскому пути., способный работать как в океане, так и на мелководье рек. Мощность – 60 МВт, осадка – 8,55-10,5 метра, скорость хода – 21 узел, максимальная ледопроходимость – 2,9 метра.



Рис.3. Ледокол «Сибирь» (фотография из источника [10])

Российский универсальный атомный ледокол «Урал» (рис. 4) является самым большим и мощным в мире, предназначенный для круглогодичной навигации по Северному морскому пути. Урал способен работать в океане и мелководных реках благодаря двойной осадке. У него 2 электродвигателя

мощностью по 60 МВт, осадка – 9-10,5 метра, скорость хода – 22 узла, ледопроходимость – 2,8 метра.



Рис.4. Ледокол «Урал» (фотография из источника [11])

Строительство атомного ледокола «Якутия» (рис. 5) началось на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге в мае 2020 года, спуск на воду состоялся в ноябре 2022-го. Характеристики судна впечатляют: мощность двигателя равна 60 МВт, скорость в чистой воде достигает 22 узлов, осадка варьируется от 9 до 10,5 метров, способность пробивать лёд глубиной до 3 метров.



Рис.5. Ледокол «Якутия» (фотография из источника [12])

Ещё одним представителем линейки атомных ледоколов проекта 22220 стал корабль под названием «Чукотка», строительство которого началось в 2020 году на Балтийском заводе и завершилось вводом в эксплуатацию в 2024-м. Основная задача ледокола – обеспечивать непрерывное судоходство по Северному морскому пути весь календарный год. У него переменная осадка в диапазоне от 9 до 10,5 метров, установленная мощность реактора составляет 60 МВт, максимальный показатель прочности корпуса при прохождении сквозь лёд – до 3 метров, а развиваемая скорость достигает 22 узлов.



Рис.6. Ледокол «Чукотка» (фотография из источника [13])

На сегодняшний день существует перспективный проект ледокола «Лидер» (мощность 120 МВт), который обеспечит круглогодичную навигацию на всём протяжении СМП. По состоянию на февраль 2025 года, головной атомный ледокол проекта 10510 «Лидер» (рис. 7) строится на судостроительном комплексе «Звезда» в Большом Камне. Планируемый срок завершения – 2030 год. Ледокол будет использоваться для круглогодичной проводки тяжёлых судов и караванов в западных и восточных районах Арктики.



Рис.7. Ледокол «Лидер» (фотография из источника [14])

Северный морской путь и атомные ледоколы играют ключевую роль в развитии транспортной системы России, обеспечивая экономические и геополитические преимущества. Они заключаются в сокращении времени доставки, экономической эффективности, безопасности, доступе к ресурсам.

СМП интересен для китайских грузоотправителей, европейских компаний, ориентированных на азиатские рынки, перевозчиков энергоресурсов из Арктической зоны.

Северный морской путь – стратегически значимый транспортный коридор России, соединяющий Европу и Азию через Арктику. Его развитие – задача национального масштаба, напрямую влияющая на экономику, безопасность и геополитические позиции РФ в Арктическом регионе.

Список источников

1. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Президентом РФ Владимиром Путиным 18.09.2008 г. № Пр-1969.

2. Постановление Правительства РФ от 20 декабря 2017 г. № 1596 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы».

3. Постановление Правительства РФ от 30 марта 2021 г. № 484 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации».

4. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, утверждённая Президентом РФ Владимиром Путиным 20 февраля 2013 года.

5. Федеральный закон от 28.07.2012 г. № 132 ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути».

6. Федеральный закон от 31 июля 1998 г. №155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации».

7. https://expose.gpntbsib.ru/expose/severnyy-morskoy-put----500-let-s-rossiey-1-ec887fe1/book/91-Б811731588565

8. https://morvesti.ru/themes/1698/115748/?ysclid=mizs08yxeb217992811

9. https://www.atomic-energy.ru/photo/104942

10. https://www.aoosk.ru/press-center/news/atomnyy-ledokol-sibir-vyshel-na-khodovye-ispytaniya

11. https://www.aoosk.ru/press-center/news/atomnyy-ledokol-ural-otpravlyaetsya-v-pervyy-rabochiy-reys

12. https://www.nevainter.com/mediacenter/news/pervaya-volna-zayavok-na-uchastie-v-premii-morskoy-olimp-aysberg-s-ledokolom-yakutiya-v-chisle-pervy

13. https://sputnik.by/20241106/putin-dal-start-spusku-na-vodu-atomnogo-ledokola-chukotka-video-1090946002.html

14. https://www.renderhub.com/citizensnip/icebreaker-lider-project-10510

15. Кутепова Л.М., Балабанов Д.Ф. Развитие транспортной отрасли в арктической зоне Российской Федерации // Актуальные решения проблем водного транспорта. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2025. - С. 338-345.

© Желтов И.А., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., 2025

УДК 621

Журавлев Н.И.
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

РАЗВИТИЕ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Аннотация. В данной работе исследуется внедрение электронных систем управления (ЭСУ) на судовых дизелях. Анализируются их преимущества и потенциал, описываются принципы работы, а также представлен обзор международного и российского опыта их применения. Показаны экономические и экологические выгоды от использования этой технологии, а также определены перспективы ее дальнейшего развития.

Ключевые слова: судовой дизель, электронное управление.

Традиционно судовые дизели являются основой транспортной отрасли. Однако, в условиях роста цен на топливо и ужесточения экологических норм, возрастает потребность в более эффективных и экологичных силовых установках. Разработка и широкое внедрение ЭСУ для судовых дизелей стали одним из ключевых решений этой задачи.

Эти системы открывают широкие возможности для оптимизации работы дизелей, мониторинга производственных процессов и диагностики оборудования. В результате достигается значительное повышение эффективности судовых двигателей, экономия топлива и сокращение вредных выбросов.

В основе электронных систем управления судовыми дизелями лежат три ключевых компонента:

- Датчики: непрерывно собирают данные о широком диапазоне показателей, включая температуру, давление и скорость вращения.
- Контроллеры: анализируют эту информацию согласно заложенным алгоритмам и генерируют управляющие сигналы.
- Исполнительные механизмы: претворяют эти сигналы в жизнь, регулируя, например, время и объем впрыска топлива, а также положение форсунок.

Весь процесс происходит в режиме реального времени, что гарантирует быструю реакцию на любые изменения и поддержание оптимальных рабочих характеристик двигателя.

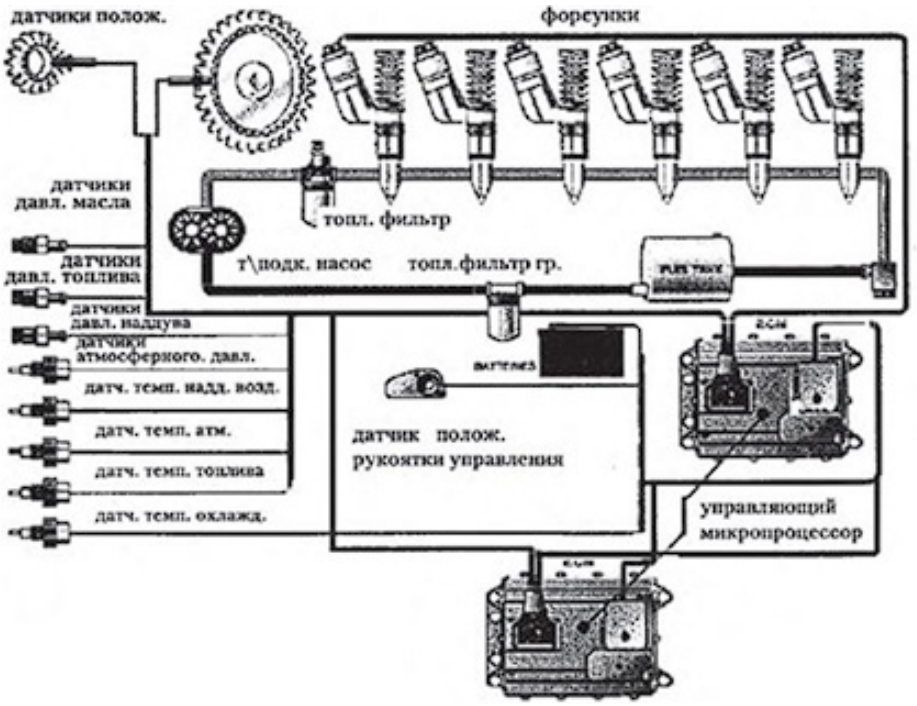


Рис. 1

Электронные системы управления обеспечивают ряд важных преимуществ: они позволяют экономить топливо (до 10%), значительно снижают выбросы вредных веществ в атмосферу, продлевают срок службы двигателя за счет постоянного контроля и корректировки параметров, а также обеспечивают стабильную работу двигателя независимо от внешних условий.



Рис. 2

Мировой опыт

MAN Energy Solutions и Wärtsilä, ведущие мировые производители судовых дизельных двигателей, устанавливают электронные системы

управления в свои дизеля. Таким примером является двигатель MAN ME-ECO, который обладает экологичность и высокой эффективностью.

Судостроительные организации Южной Кореи и Японии, уже долгое время занимаются производством судов, в которые внедрены дизельные двигатели с электронным управлением. Опыт эксплуатации показывает, что внедрение таких систем повышает производительность на 10-15%

Российский опыт

У России возникает большой потенциал для более масштабного применения электронных систем управления в судовых дизелях. Этим занимается "Коломенский завод" , который успешно выпускает более усовершенствованные модели судовых дизельных двигателей с электронным управлением, что приводит к уменьшению нагрузки на двигатель и экономии расхода топлива.

Ярким примером использования этих технологий являются морские буксиры проекта "Volga-Don Max", оснащенные четырехтактными дизельными двигателями с электронным управлением. Эти решения демонстрируют превосходные показатели экономичности и устойчивости к эксплуатационным нагрузкам.

Вызовы и будущие направления

Несмотря на явные преимущества, электронные системы управления имеют и свои ограничения:

- Значительные первоначальные затраты на внедрение.
- Необходимость в высококвалифицированных специалистах для технического обслуживания и ремонта.
- Зависимость от бесперебойного электропитания.

Будущее развитие судовых дизелей с электронным управлением тесно связано с прогрессом в области автономных навигационных систем, интеллектуальных инструментов для предиктивной аналитики и телеметрии. Эти технологии позволят оперативно выявлять и устранять потенциальные неисправности, повышая надежность эксплуатации.

Дальнейшее совершенствование этой технологии предполагает разработку универсального оборудования, совместимого с различными типами судовых дизелей, создание стандартизированных протоколов обмена данными и непрерывное улучшение алгоритмов управления.

Исследование практического применения электронных систем управления судовыми дизельными двигателями подтверждает их значительные преимущества, связанные с возможностью прецизионной регулировки рабочих параметров и существенным повышением эксплуатационной надежности. Вместе с тем, остаются нерешенными вопросы экономической целесообразности внедрения и специфики технического обслуживания данного типа оборудования. Предполагается, что дальнейшее развитие данной

технологической области должно осуществляться с учетом как потребностей конечных пользователей, так и прогнозов развития мирового судостроительного рынка, ориентируясь на достижение более высоких показателей эффективности и экологической устойчивости судовых дизелей.

Список литературы

1. Khandelwal A., Nair K. (2019). Energy Efficiency of Electronic Controlled Marine Engines // International Journal of Advanced Engineering Research and Science, Vol. 6, No. 5.
2. Nordmann M., Hultén J. (2020). The Impact of Electronically Controlled Engines on Emissions in the Shipping Industry // Report by Global Maritime Consultants Ltd.
3. Петухов Б.В., Яковлев Ю.А. (2021). Современные подходы к созданию судовых дизелей с электронным управлением // Труды Морского научного центра Академии наук, Москва.
4. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М., Гречко Н.В. Энергосберегающая установка речного судна // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - № 77. - С. 99-107.

© Журавлев Н.И., 2025

УДК 656.01

Зинурова Г.Х., преподаватель
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ РФ: АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В ЛОГИСТИКЕ И ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. Анализ перспектив развития логистической системы Российской Федерации в условиях экономических санкций показывает, что возникшие трудности могут быть использованы в качестве двигателя развития логистики. На текущий момент стоит задача интегрироваться в мировое транспортное пространство и реализовать транзитный потенциал страны, решению которого препятствовало сильное влияние европейского союза на российский рынок грузоперевозок.

Основные проблемы и способы их решения были систематизированы в Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р. В стратегии выделены основные факторы развития транспорта и логистики в целом: рост глобализации экономики на фоне реструктуризации мировой экономики и изменение баланса между экономическими центрами, повышение роли человеческого капитала в экономическом развитии и истощение источников экспорта и сырья, широкое развитие экономики и др.

Ключевые слова: логистические транспортные системы, услуги, транспортный комплекс, научно-технологическое развитие, Концепция, Транспортная стратегия.

Проблематика развития логистических транспортных систем была и остается актуальной, поскольку носит прямой прикладной характер. С учетом быстрых трансформаций современного рынка от транспортной науки требуются релевантные ответы на вызовы глобального мира. Вопросам состояния и развития российских логистических транспортных систем посвящены работы [1, с. 56], в которых приводятся результаты анализа рынка транспортно-логистических услуг до пандемии коронавируса. Стремительные изменения в геополитике возобновили интерес к прикладным исследованиям логистических транспортных систем. Анализу влияния санкционной политики Запада на российский рынок посвящена работа российских авторов [4,5]. Однако введение в феврале 2022 г. новых санкций против России объективно потребовало актуализации и систематизации исследований изменений на транспортно-логистическом рынке. Таким образом, данное исследование

направлено на проведение в первом приближении аналитического обзора современных условий работы логистических транспортных систем в России, установлении и систематизации основных рисков, трендов и факторов, определяющих облик будущего транспортно-логистического рынка ввиду принятия Транспортной стратегии РФ до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года.

Направления научно-технологического развития транспортного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года учитывают комплексные задачи в сфере обеспечения национальной безопасности и социально-экономического развития Российской Федерации, вызовы и задачи в области транспорта (включая автомобильный транспорт, пассажирский транспорт общего пользования в городских агломерациях, воздушный транспорт, железнодорожный, морской и речной транспорт, безопасность на транспорте, дорожное хозяйство, обустройство пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации), а также разработку технологий, связанных с предусмотренными международными конвенциями и соглашениями, принятыми в рамках Международной морской организации, Международной организации гражданской авиации, Организации сотрудничества железных дорог, Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций требованиями.

К значимым направлениям научно-технологического развития транспортного комплекса Российской Федерации на период до 2035 года следует отнести:

1) разработку новых видов транспортной техники, технологии высокоавтоматизированных, беспилотных и автономных транспортных средств;

2) развитие технологий, инфраструктуры и подвижного состава, для обеспечения высокоскоростных перевозок;

3) создание новых источников энергии для транспорта;

4) разработку современных технологий связи и коммуникаций, интеллектуальных транспортных систем;

5) создание новых материалов и технологий для транспортного строительства и содержания транспортной инфраструктуры, эксплуатации транспортных средств;

6) совершенствование мер обеспечения комплексной безопасности;

7) цифровизацию и внедрение принципов платформенной экономики, обеспечивающих снижение транспортных издержек и повышение эффективности логистической функциональности транспортного комплекса [2].

Указанные выше направления научно-технологического развития транспортного комплекса реализуются во взаимосвязи с развитием важнейших наукоемких технологий, в частности, с критическими технологиями создания высокоэффективных систем генерации, распределения и хранения энергии (в

том числе атомной); микроэлектроники и фотоники для систем хранения, обработки, передачи и защиты информации; защищенных квантовых систем передачи данных; создания доверенного и защищенного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе для управления социальными и экономически значимыми системами; космического приборостроения для развития современных систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли; системного анализа и прогноза социально-экономического развития и безопасности Российской Федерации в формирующемся миропорядке; мониторинга и прогнозирование состояния окружающей среды и изменения климата (в том числе ключевых районов Мирового океана, морей России, Арктики и Антарктики); предупреждения и снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, негативных социально-экономических последствий, а также сквозных технологий создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками; искусственного интеллекта; создания отечественных средств производства и научного приборостроения; природоподобных технологий [3, с. 83].

В проекте Транспортной стратегии Российской Федерации на период до2035 года даны индикаторы по решению интересов государственного и товаротранспортного производства: уровень логистических издержек в экономике к 2024 году достиг 15,1%, в2035 году - 12%, в настоящее время - около 20%. Предполагается, что индекс эффективности грузовой логистики достигнет 30места. По опубликованным Всемирным банком результатам индекса эффективности логистики (LPI), то есть скорости доставки товаров «от двери до двери», из 160стран Россия занимает 75 место [4, с. 39].

Следует констатировать, что достижение таких высоких целей не подкреплено реализацией системных комплексом мероприятий, в том числе и реализацией предложений по научно-техническому развитию транспортного комплекса Российской Федерации. Достижение таких результатов, только за счёт цифровизации товаротранспортной документации и увеличения скорости подвижного состава исключает возможность достижения уровня индикаторов мировых достижений. По исследованиям КНР скоростные транспортные пути в 10 раз менее эффективны, чем создание «бесшовной» логистики движения товаров в транспортных узлах и на складах грузоотправителей и грузополучателей.

Важно, что в Концепции отмечены актуальные вызовы и факторы, сдерживающие научно-технологическое развитие отрасли. Это зависимость транспорта от импортных технологий, санкционные и другие ограничения. Кроме того, возросли и климатические риски, требующие пересмотра подходов к содержанию и строительству дорог, инфраструктуры в районах многолетней мерзлоты. Риск дефицита трудовых ресурсов должен нивелироваться внедрением искусственного интеллекта и автоматизации.

Транспортники совместно с учеными будут изучать, как повлияет на транспорт экономика, социальная сфера, климат, насколько эти отрасли зависимы друг от друга, в чем заключается обратное влияние. Необходимо продолжать исследования и в области транспортной медицины, чтобы поездки минимально влияли на здоровье человека. А изучение автоматизации новых видов транспорта неразрывно связано с внедрением решений, повышающих бдительность во время управления транспортными средствами.

В заключении хотелось бы сказать, что мировой опыт показывает, что такие индикаторы не могут быть достигнуты созданием только транспортной инфраструктуры. Необходимо создавать товаротранспортную инфраструктуру, обеспечивающую применение высокоэффективных товаротранспортных технологий, систем управления на базе цифровых технологий, которые смогут обеспечить координацию и взаимодействие многочисленных организаций, оказывающих транспортные услуги «от двери до двери» миллионами грузоотправителями, грузополучателями.

Список использованной литературы

1. Мартынов, С. А. Проблемы и перспективы развития грузовых железнодорожных перевозок в России / С. А. Мартынов. — Текст: электронный // elibrary: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=68626697 (дата обращения: 06.12.2025).

2. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 №3363-р (ред. от 06.11.2024) «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».

3. Хокон, А. В. Особенности развития транспортной логистики в России и в мире / А. В. Хокон. — Текст: электронный // elibrary: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=46305271 (дата обращения: 06.12.2025).

4. Шульженко, Т. Г. Актуализация направлений исследований в логистике в контексте современных трендов развития экономики / Т. Г. Шульженко. — Текст: электронный // elibrary: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=44350226 (дата обращения: 11.12.2025).

5. Экономические санкции и внешнеторговая инновационная логистика / П. В. Куренков. — Текст: электронный // elibrary: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54503068 (дата обращения: 11.12.2025).

© Зинурова Г.Х. , 2025

УДК 656.01

Зинурова Г.Х., преподаватель
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭФФЕКТИВНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА»

Аннотация. Национальный проект «Эффективная транспортная система» направлен на повышение комфорта пассажиров и увеличение объёма грузоперевозок в России. В рамках проекта модернизируют аэропорты, морские и речные порты, развивают возможности Северного морского пути, готовят к запуску высокоскоростную железнодорожную магистраль, обновляют пограничные пропускные пункты и внедряют цифровизацию.

Ключевые слова: национальный проект, транспортная система, цифровизация транспортной отрасли, инфраструктура, транспортные технологии, государственная информационная система электронных перевозочных документов.

С 2025 года стартует реализация нового портфеля национальных проектов, рассчитанных на период до 2030 года. В их число входят инициативы нацпроекта «Эффективная транспортная система», направленные на повышение скорости и объема перемещения людей и грузов по территории страны и за ее пределы. В результате в России появится бесшовная транспортная система, которая даст дополнительные стимулы для дальнейшего развития отечественной экономики.

В состав нацпроекта войдут восемь федеральных проектов, связанных с развитием транспортной сети. В их числе будут программы, направленные на улучшение дорог, железнодорожных магистралей, морского и речного транспорта, а также авиационного сообщения.

Основная цель - создать единую, интегрированную транспортную сеть, которая будет удобной и доступной для всех граждан. Это предполагает не только модернизацию уже существующих объектов, но и строительство новых участков, что позволит сократить время в пути, увеличить безопасность и улучшить логистику между различными регионами страны.

Некоторые аспекты модернизации инфраструктуры:

1) Обновление пунктов пропуска через госграницу РФ. К 2030 году на ключевых направлениях планируют построить и реконструировать 27 пунктов пропуска. Главная задача — сократить для грузового транспорта время досмотра до 10 минут.

2) Развитие внутренних водных путей. Специалисты расчищают русла и укрепляют берега рек, а также модернизируют гидротехнические сооружения. Среди крупных инфраструктурных проектов — строительство Городецкого гидроузла на Волге и Багаевского гидроузла на реке Дон.

3) Модернизация инфраструктуры аэропортов. К 2030 году планируют обновить не менее 75 авиагаваней, в том числе 14 аэропортов в Арктике и 25 — на Дальнем Востоке.

4) Создание мультимодальных логистических центров. Они позволяют объединить водный, железнодорожный и автомобильный транспорт, обеспечивая быструю и эффективную перевалку грузов.

5)Развитие прилегающий инфраструктуры морских портов. Модернизируются и строятся причалы для стоянки судов, погрузки-разгрузки грузов и терминалы, где проходит перевалка грузов и обслуживания судов [3].

Один из самых масштабных проектов — создание первой в России высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ) Москва–Санкт-Петербург, которая сократит путь между двумя столицами до 2 часов и запуск которой запланирован на 2028 год.

Задача на ближайшие годы - реализация комплекса мероприятий, которые сделают транспорт более доступным, удобным и безопасным. Особое внимание уделяется интеграции новых транспортных технологий, цифровизации и улучшению качества обслуживания на транспорте. Национальные проекты предусматривают активное участие регионов, которые будут вовлечены на всех этапах: от планирования и разработки программ до их воплощения. Это позволит учитывать уникальные потребности каждого региона и реализовывать инициативы с учетом местных особенностей.

Важно также привлечение бизнеса и общественных организаций для достижения целей проектов. Частные компании смогут участвовать в развитии инфраструктуры через государственно-частное партнерство, внося вклад в финансирование и реализацию программ. Общественные организации помогут наладить связь с населением, информировать о целях и результатах проектов, чтобы обеспечить высокую степень прозрачности и доверия к процессу. Например, в морских перевозках на восточном направлении наиболее важным стал проект развития Северного морского пути (СМП). Он предполагает создание круглогодичного транспортного коридора, который связывает регионы Северо-Запада и Дальнего Востока [3].

Грузопоток по Северному морскому пути в прошлом году составил рекордные 36,2 млн тонн. Развитие СМП позволит улучшить ситуацию с северным завозом, в рамках которого ежегодно доставляется 3,2 млн тонн грузов в 25 регионов, а также оно выгодно транспортным и добывающим компаниям. Только в прошлом году в рамках снабжения арктических производств и северного завоза по Севморпути перевезли 5,6 млн тонн грузов.

Повышение грузопотока и развитие круглогодичной навигации возможно благодаря развитию атомного ледокольного флота. С 2020 года в эксплуатацию введены самые мощные на сегодняшний день атомные ледоколы проекта 22 220 — «Арктика», «Сибирь», «Урал». В этом году к ним присоединится еще один — «Якутия». К 2030 году флот должны пополнить ещё три — «Чукотка», «Ленинград» и «Сталинград» [2, с. 191].

Также одним из направлений работы нацпроекта — цифровизация транспортной отрасли. Она включает в себя создание новых сервисов и «цифровых двойников» основных транспортных потоков, которые позволяют быстрее и эффективнее просчитывать оптимальные маршруты для груза, создавать планы новых инфраструктурных объектов с учетом их влияния на экономику и социальную сферу.

В рамках пленарной сессии международного форума «Цифровая транспортация − 2025» были обозначены приоритеты в развитии цифровизации: «Главная задача это создание единой транспортной системы. Мультимодальность невозможна без цифровизации и современных технологий. Современные технологии необходимы для того, чтобы пассажиры и бизнес перемещались комфортно, быстро и по разумной цене».

Еще одна важная задача цифровизации транспорта — минимизация количества используемых в отрасли документов и перевод их в электронный вид. Внедрение электронных перевозочных документов позволит с точностью до килограмма понимать, как передвигаются грузы по стране, и прогнозировать нагрузку на транспортную систему [2, с. 192].

Одним из инструментов достижения прозрачности и упрощения грузоперевозок стало развитие Государственной информационной системы электронных перевозочных документов (ГИС ЭПД), которая обеспечивает обработку и хранение юридически значимых электронных перевозочных документов. Предполагается, что благодаря переходу на электронный документооборот участники транспортной отрасли получат возможность не возить с собой бумажные документы, сократить издержки, в том числе на печати и содержании бумажного архива, ускорить взаиморасчеты.

Пока использование ГИС ЭПД носит добровольный характер, однако, согласно вступившему в силу Федеральному закону от 07.06.2025 № 140-ФЗ, с 1 сентября 2026 года электронный документооборот при осуществлении перевозок автомобильным, железнодорожным и воздушным видами транспорта, а также при предоставлении услуг экспедиторов станет обязательным. В электронном виде нужно будет оформлять автомобильную транспортную накладную и заказ-заявку на перевозку, грузовые накладные в авиации, транспортные железнодорожные накладные, экспедиторские документы, за исключением отдельных случаев, которые определит Минтранс России [1, с.130].

Всего на конец сентября 2025 года в системе оформлено около 25 млн документов. Посредством системы обрабатываются шесть видов документов для автомобильного транспорта, самые востребованные из которых — электронная транспортная накладная и электронный путевой лист. Для подключения к ГИС ЭПД предусмотрена возможность взаимодействия с 11 аккредитованными операторами электронного документооборота [1, с. 131].

Помимо этого, развиваются возможности интеграции с другими системами. По данным Минтранса, это, например, взаимодействие с ФГИС «Зерно» при оформлении перевозок партий зерна и продуктов переработки зерна, взаимодействие систем при перевозках леса, алкоголя, получения пропусков для въезда в города грузового транспорта [4, с.3].

ГИС ЭПД способствует автоматизации процессов обмена документами между участниками грузоперевозок, обеспечивает юридически признаваемый электронный документооборот при взаимодействии государства и бизнеса, обращает внимание Полина Давыдова. По ее словам, благодаря ГИС ЭПД и цифровизации транспортной отрасли в целом упрощается процесс оформления документов с помощью автоматизации их заполнения, уменьшается количество ошибок, ускоряется обмен документами, что позволяет перевозчику быстрее получить оплату, а грузоотправителю — юридически значимые документы. Помимо этого, повышается прозрачность процессов — в системе видно, на каком этапе перевозки находится груз. Обеспечена защита передаваемых документов от потери, повреждения и несанкционированного доступа.

Преимуществами для государства, в свою очередь, являются дистанционный транспортный контроль и оперативная информация: органы государственной власти имеют доступ к оперативным данным в ГИС ЭПД с помощью сервисов электронного правительства, необходимые сведения легко найти и получить по запросу.

Однако внедрение системы сопряжено с рядом сложностей, поскольку не все участники перевозок готовы к переходу на электронный документооборот, что может усложнить обмен необходимыми документами. Поэтому требуется поэтапный переход, учитывающий разнообразие участников рынка. Важно также подготовить гибкую платформу, предусматривающую различные форматы внесения и подтверждения информации, что облегчит пользование системой для участников с разными техническими и финансовыми возможностями и позволит значительно сократить применение санкций за процедурные ошибки или нарушения.

Список использованной литературы

1. Куличенко Н. И. Развитие логистических услуг и задачи контроллинга [Текст] / Н. И. Куличенко // Актуальные вопросы экономических наук: материалы междунар. науч. конф. (г. Уфа, октябрь 2024 г.). — Уфа: Лето, 2024. — С. 129-131.

2. Никитин С. И. , Никифоров Е.С. , Фельдшеров К.В. Моделирование логистических процессов в условиях риска // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2023. - № 1 (15). - С. 191-199.

3. Приказ Минтранса России от 1 ноября 2024 года №388 «Об утверждении методик расчёта показателей национального проекта «Эффективная транспортная система» // Гарант Плюс.

4. Потапова, С. В. Методы оценки эффективности логистической системы / С. В. Потапова // Экономика и социум. – 2024. – № 12 (31). – С. 1-7.

5. Кутепова Л.М., Фомина А.Д. Применение автоматизированных систем управления перевозками на примере ООО "Волжская судоходная компания" // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 68-71.

6. Кутепова Л.М., Шабалкина С.В. Пути совершенствования организации работы судоходной компании при осуществлении пассажирских перевозок // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 72-75.

7. Кутепова Л.М., Воронина А.В. Оценка эффективности информационной безопасности автоматизированных систем управления перевозками // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 88-90.

© Зинурова Г.Х., 2025

УДК 656

Зугань А.М., обучающийся 1 курса
по специальности 26.05.05 Судовождение
Харисова Н.Р., к.ф.н., начальник управления
по учебно-методической работе и конвенционной подготовке
Игнатьева М.Э., к.ф.н., доцент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза
М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный
университет водного транспорта», г. Казань

ОГНЕННЫЕ РЕЙСЫ: ПОДВИГ ТОРГОВОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ (1941-1945 Г.)

Аннотация: В настоящей статье представлена информация о важной и малоизвестной роли торгового и речного флотов СССР в годы Великой Отечественной войны. Именно гражданские суда и их экипажи совершали ежедневные подвиги, обеспечивая перевозку грузов, эвакуацию людей и снабжение фронта в условиях постоянной угрозы мин, авиационных и артиллерийских атак. Торговый флот, насчитывавший к началу войны около 870 судов, выполнял сложные задачи: арктические конвои ленд-лиза, оборона портов, каботажные перевозки и эвакуация. Эти мирные суда стали неотъемлемой боевой силой, без которой Победа была бы невозможна. Данная статья может быть использована студентами высшего образования как дополнительный материал в рамках самостоятельной работы по дисциплине «Введение в специальность» по плавательным специальностям.

Ключевые слова: гражданский флот СССР, Великая Отечественная война, торговый флот, речной флот, арктические конвои.

Когда говорят о флоте в годы войны, чаще всего вспоминают линкоры, крейсера и подводные лодки. Однако за громкими победами военных моряков стоял еще и титанический, ежедневный и невероятно опасный труд гражданских флотов – торгового и речного. Эти суда и их экипажи стали тем незаметным, но жизненно важным «транспортным цехом» армии и тыла, без которого Победа была бы невозможна.

Отмечая в 2025 году 80-летие Великой Победы, мы вспоминаем героев огненных рейсов – капитанов, механиков, матросов и речников, которые на своих зачастую тихоходных и невооруженных судах совершали невозможное. Они доставляли грузы в осажденные города, эвакуировали миллионы людей, перебрасывали войска и обеспечивали работу всей советской промышленности. Их война шла без громких атак, но с постоянной смертельной опасностью от мин, авиации и артиллерии. Это история о том, как мирные суда и их экипажи стали боевыми единицами, чей вклад в общую Победу невозможно переоценить.

Советский торговый флот к началу войны насчитывал около 870 судов. С первых дней они были мобилизованы для выполнения задач колоссальной важности и сложности.

Главные направления подвигов торгового и речного флотов СССР в годы Великой Отечественной войны включали несколько ключевых задач и направлений.

Арктические конвои представляли собой сложнейшие морские операции по доставке ленд-лиза из портов Великобритании и Исландии в Советский Союз, в частности, в порты Мурманска и Архангельска. Эти конвои проходили через крайне опасные северные морские пути, подвергаясь атакам германских подводных лодок, самолетов и мин, но они обеспечили значительную часть поставок, необходимых для военных и промышленных нужд страны.

Оборона портов, таких как Одесса, Севастополь и Мурманск, была чрезвычайно важной для обеспечения непрерывного грузопотока. Несмотря на постоянные и интенсивные бомбежки, советский торговый флот продолжал снабжать фронт и тыл, эвакуировать раненых и гражданское население, а также перевозить промышленное оборудование.

Эвакуация стала одной из жизненно важных миссий флота – с борта мирных судов вывозились миллионы людей, включая раненых и гражданских, а также ценные промышленные ресурсы из зон боевых действий.

Каботажные перевозки по внутренним морским путям, таким как Черное море и Дальний Восток, обеспечивали стабильное снабжение внутренних регионов, поддерживая оборону и экономику страны.

Экипажи морского торгового и речного флотов работали в условиях, сходных с фронтовыми: их суда часто двигались без военного сопровождения и обеспечения воздушной защиты, подвергаясь смертельной опасности от мин, авиации и артиллерии.

Эти подвиги гражданских моряков стали незаменимым вкладом в общую Победу, подчеркнув важность мирных судов и их экипажей как боевых единиц войны с тыловой стороны. Суда шли в составе конвоев или самостоятельно, часто без военного охранения, с минимальной противовоздушной защитой. Риск быть торпедированным подводной лодкой, разбомбленным самолетом или подорвавшимся на мине был колоссальным.

Приведём, к примеру несколько судов-героев торгового флота.

Пароход «Старый Большевик» (рис. 1) (капитан И.И. Афанасьев) стал символом стойкости советских моряков. В мае 1942 года «Старый Большевик» в составе знаменитого конвоя PQ-16 следовал из Исландии в Мурманск с ценным грузом – взрывчаткой, самолетами и танками. Конвой подвергся чудовищным по своей интенсивности атакам немецкой авиации.



Рис. 1 (фото). «Старый Большевик» (фотография из источника [10])

Во время одного из налетов в судно попала зажигательная бомба, которая вызвала пожар в трюме с боеприпасами. Возникла реальная угроза взрыва. Военные моряки с эскорта предложили экипажу перейти на борт корабля охранения и оставить горящее судно. Однако моряки Старого Большевика, рискуя жизнью, вступили в борьбу с огнем. Команда, проявив невероятное мужество и самоотверженность, локализовала и ликвидировала пожар прямо во время движения в строю конвоя, отбиваясь от новых атак. Изрешеченный, но непобежденный пароход дошел до Мурманска и спас свой бесценный груз.

За этот подвиг пароход «Старый Большевик» был удостоен звания гвардейского. Капитан И.И. Афанасьев и несколько членов экипажа получили звания Героев Советского Союза [1, стр. 2].

Легендарный Пароход «Сибирь» (рис. 2) дальневосточного морского пароходства и его не менее легендарный капитан Анна Ивановна Щетинина, первая в мире женщина – капитан дальнего плавания. В годы войны Сибирь, как и многие другие суда под нейтральным флагом, осуществлял перевозки по Тихому океану, доставляя ленд-лизовские грузы из портов США и Канады во Владивосток.

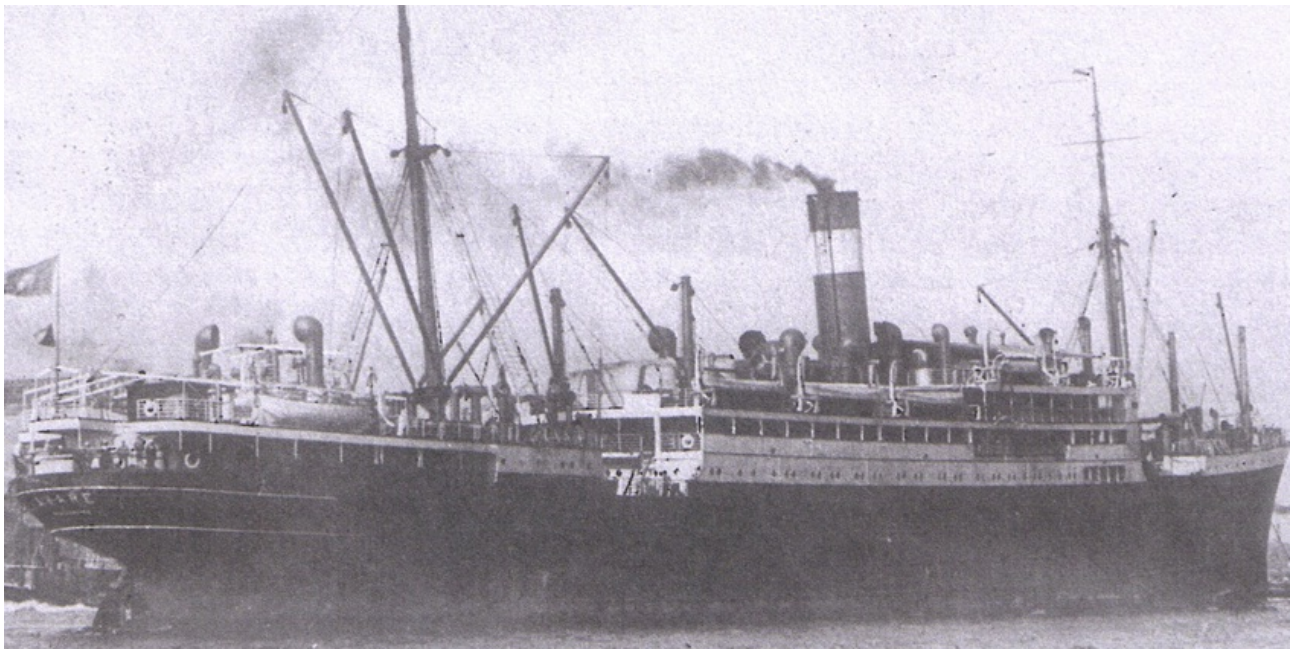


Рис. 2 (фото). Пароход «Сибирь» (фотография из источника [11])

Этот путь был крайне опасен из-за действий японских ВМС и подводных лодок, которые не гнушались атаковать нейтральные суда. Сибирь неоднократно подвергался атакам и обстрелам. Экипаж под руководством Щетининой А.И. проявлял высочайшее мастерство и хладнокровие, уклоняясь от атак и спасая судно и груз. В сложнейших условиях, часто без надлежащего охранения, они выполняли свою работу, обеспечивая бесперебойную работу самой длинной, но относительно безопасной трассы ленд-лиза [3, стр. 4].

Если торговый флот действовал на океанских и морских просторах, то речной стал кровеносной системой гигантской страны, особенно после потери значительной части железных дорог. Реки были главными транспортными магистралями для переброски войск, промышленности и снабжения.

Главные направления подвигов речников в годы Великой Отечественной войны были связаны с важнейшими коммуникациями, обеспечивавшими связь фронта и тыла, снабжение войск и эвакуацию промышленности.

Легендарная «Дорога жизни» была единственной транспортной магистралью, которая с сентября 1941 по март 1943 года связывала блокированный Ленинград с Большой землей через Ладожское озеро. В периоды навигации перевозки осуществлялись по воде, зимой – по льду. По этой артерии доставлялись продовольствие, боеприпасы, техника, а из города эвакуировали людей и промышленное оборудование. Героизм моряков и обороняющих трассу солдат был неоценим, ведь суда постоянно подвергались атакам авиации и артиллерии противника. Всего за период действия «Дороги жизни» по ней было перевезено свыше 1,6 млн тонн грузов и эвакуировано более миллиона человек.

Волжская артерия сыграла ключевую роль в снабжении фронта в Сталинградской битве и эвакуации промышленности от наступающих войск врага. Эта важная транспортная магистраль обеспечивала доставку боеприпасов, продовольствия и техники, а также перевозку бакинской нефти, крайне необходимой для военных предприятий и фронта. Перевозки на Волге проходили в условиях постоянной опасности срывов рейсов под огнем противника, что делало каждый рейс равным подвигу.

Обеспечение наступательных и оборонительных операций Красной Армии включало организацию и удержание переправ на крупных реках – Днепре, Дону и иных. Речные перевозки и переправы проходили при непрерывных обстрелах, бомбежках и обрушивающемся на суда огне врага. Это способствовало успешной реализации масштабных операций и продвижению советских войск.

Речники выполняли свой военный и хозяйственный долг в условиях, мало чем отличавшихся от фронтовых, подвергаясь серьезнейшим рискам и демонстрируя выдающийся героизм и стойкость в реализации жизненно важных задач для Победы.

Одним из множества примеров речных судов – героев во время Великой Отечественной войны – можно указать буксирного парохода «Гаситель» (капитан И.С. Пашков).

Пожалуй, самый известный волжский буксир, символ героизма речников в Сталинградской битве. Гаситель был не обычным буксиром, а пожарным судном. Но в дни битвы его главной задачей стала не борьба с огнем на берегу, а работа на главной водной переправе (рис. 3).

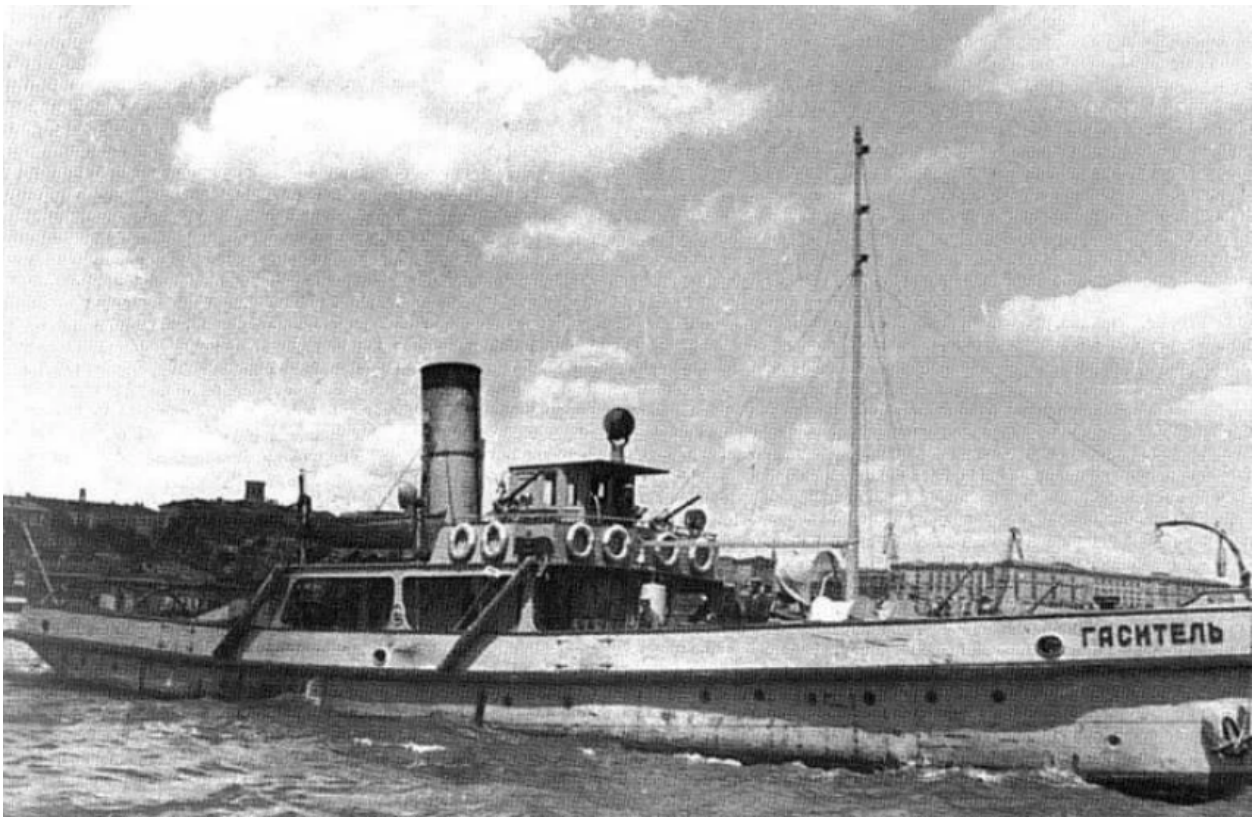


Рис. 3 (фото). Пароход «Гаситель» (фотография из источника [12])

Под непрерывными бомбежками и артобстрелами Гаситель совершал бесчисленные рейсы через Волгу. Он буксировал баржи с боеприпасами и продовольствием к правому берегу, а обратно забирал раненых бойцов и гражданских. Судно неоднократно получало пробоины, горело, его команда несла потери, но его снова и снова ремонтировали, и оно возвращалось в строй. Однако осенью 1942 года, изрешеченный осколками, Гаситель затонул, выполнив свой долг до конца.

После войны судно было поднято и установлено на постамент в Волгограде как памятник подвигу речников [5, стр. 6].

Баржа № 752 является примером массового героизма и одной из самых страшных трагедий на Ладожском озере. 17 сентября 1941 года несамоходная баржа № 752, буксируемая тральщиком «Орел», следовала из Новой Ладоги в осажденный Ленинград. На ее борту находилось около 1200 человек – в основном, эвакуированные жители города, а также военнослужащие и ценные грузы. В штормовую погоду конвой был атакован немецкой авиацией. В результате прямого попадания бомб баржа затонула всего за несколько минут. Из-за шторма и неразберихи спасти удалось лишь около 200 человек. Точное число погибших до сих пор неизвестно, по разным оценкам, оно составляет от 800 до 1000 человек, в основном женщин и детей. Гибель баржи № 752 стала одной из крупнейших морских катастроф в отечественной истории. Это

трагический символ цены, которую заплатили гражданские моряки и речники за спасение ленинградцев. Их подвиг заключался в том, что они, зная о смертельной опасности, снова и снова выходили в рейсы по Ладоге, чтобы дать жизнь другим [7, стр. 8].

Великая Отечественная война была выиграна не только в окопах и на танковых полях, но и на водных просторах. Торговый и речной флот СССР выполнили свою миссию ценой невероятных усилий и огромных потерь. Тысячи моряков и речников погибли, сотни судов остались лежать на дне морей, озер и рек. Вклад гражданских моряков и речников в Великую Победу был многогранен и охватывал ключевые направления. Одной из главных задач было обеспечение бесперебойных перевозок войск, военных грузов, нефти и продовольствия. Гражданские суда и речной транспорт обеспечивали жизненно необходимые поставки на фронт, несмотря на постоянные угрозы со стороны врага. Через их мужество и самоотверженность проходила вся логистика, что позволило поддерживать боеспособность Красной Армии и промышленности.

Гражданские моряки проводили конвои, принимали и доставляли по всем маршрутам грузы ленд-лиза – жизненно важную помощь от союзников. Они обеспечивали надежную связь между СССР, Великобританией и другими странами, несмотря на огромное количество опасностей: шторма, атаки подводных лодок, авиацию противника.

Председатель Общероссийского движения поддержки флота М. Ненашев, отметил: «Роль флота в победе в Великой Отечественной войне трудно переоценить» [9].

В год 80-летия Великой Победы мы с особой благодарностью вспоминаем этих героев. Подвиг Старого Большевика, Сибири, Гасителя и трагической баржи № 752 – это лишь несколько страниц в общей книге народного подвига. Обращаясь к литературным источникам, мы слышим живые голоса той эпохи, что делает нашу память еще более осязаемой и вечной. Их самоотверженность учит нас стойкости, профессиональному долгу и беззаветной любви к Родине. Они были тем несокрушимым арсеналом, который в тяжелейших условиях приблизил тот самый долгожданный май 1945 года.

Список источников

1. Пикуль, В. С. Реквием каравану PQ-17 / В. С. Пикуль. – Москва: Вече, 2022. – 384 с.
2. Алексеев, А. И. Подвиг парохода «Старый Большевик» // Героические корабли Великой Отечественной войны / А. И. Алексеев. – Москва: ДОСААФ, 1976. – С. 78-85.
3. Щетинина, А. И. На морях и за морями / А. И. Щетинина. – Владивосток: [б. и.], 1995. – 262 с.

4. Петров, П. С. Капитаны войны: Суда Дальневосточного морского пароходства в тихоокеанских конвоях 1941-1945 / П. С. Петров. – Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 2018. – 348 с.: ил.

5. Немчинов, В. Н. Речники в годы Великой Отечественной войны: От Ладоги до Волги / В. Н. Немчинов. – Москва: Транспорт, 1985. – 268 с.: ил.

6. Двести огненных дней: Сталинградская битва в документах, воспоминаниях, фотографиях / сост. А. М. Бородин, В. И. Чуйков, М. И. Повалий. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1983. – 319 с.: ил.

7. Грановский, Е. А. Ладожская трагедия 1941 года: гибель баржи № 752 / Е. А. Грановский // Военно-исторический журнал. – 2009. – № 9. – С. 40-43.

8. Буров, А. В. Твои герои, Ленинград / А. В. Буров. – Ленинград: Лениздат, 1970. – 638 с.

9. Ненашев М. П. Интервью РИА Новости «Роль флота в победе в Великой Отечественной войне трудно переоценить».
URL: https://ria.ru/20150508/1063429357.html (дата обращения: 26.11.2025)

10. https://topwar.ru/95952-nepotoplyaemyy-staryy-bolshevik.html

11. https://kruiznik.com/forum/viewtopic.php?t=864

12. https://moyaplaneta.ru/reports/view/kater_gasitel_samyj_staryj_pamyatnikparokhod_na_volge_49300

© Зугань А.М., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., 2025

УДК 656.61.08:331.5

Зуева В.Е., курсант,
Степанова М.В., преподаватель-исследователь,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

БИТВА ЗА ЭКИПАЖ: КОНКУРЕНЦИЯ ЗА КАДРЫ НА ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ РЫНКЕ

Аннотация. Статья посвящена острой проблеме дефицита кадров в морской отрасли. Рассматриваются причины глобального «кадрового шторма»: старение экипажей, снижение престижа профессии, жесткие условия труда. Анализируется специфика конкуренции за моряков между международными и российскими компаниями. Особое внимание уделено положению России в условиях глобальной конкуренции и санкционного давления. Предлагаются возможные пути решения, включая улучшение условий труда, цифровизацию и усиление государственной поддержки отраслевого образования.

Ключевые слова: кадровый дефицит, моряки, экипаж, рынок труда, морской транспорт, конкуренция, подготовка кадров.

Мировая экономика держится на плечах моряков. Более 80% всех грузов перевозится морем. Однако сегодня отрасль столкнулась с парадоксом: кораблей и грузов становится больше, а людей, готовых управлять этими кораблями, — критически не хватает. Ситуацию уже называют «кадровым цунами» или «битвой за экипаж». Это не локальная проблема отдельной компании, а общемировой вызов, последствия которого ощущают и в России.

1. Глобальные причины кадрового шторма

Кризис назревал давно. Его корни — в демографических, социальных и технологических изменениях последних десятилетий.

1) Демографическая яма и старение. Активное ядро мирового флота сегодня — это моряки 45-55 лет, получившие образование и опыт в конце XX века. Молодежь не спешит занять их места. В результате средний возраст членов экипажей неуклонно растет, а замена им не готовится в нужном объеме [1, с. 34].

2) Потеря привлекательности профессии. Работа в море всегда была тяжелой, но раньше ее компенсировали высокий социальный статус и возможность увидеть мир. Сегодня статус капитана или стармеха в глазах молодежи не так высок. Длительные рейсы (иногда до года), стресс, изоляция от семьи и ограниченный доступ к современным коммуникациям проигрывают комфорту «сухопутных» профессий в IT, инженерии или сервисе [2, с. 18-19].

3) Усложнение требований. Современное судно — это плавучий IT-хаб с гибридной энергоустановкой. Моряк должен разбираться не только в навигации и механике, но и в кибербезопасности, работе с СПГ (сжиженным природным газом) и сложных электронных системах. Постоянное обучение и подтверждение квалификации отнимают много сил и времени.

4) Пандемия как катализатор. Ограничения COVID-19 показали, насколько хрупкой является система crew change (смены экипажей). Тысячи моряков оказались запертыми на судах на много месяцев сверх контракта. Этот опыт многих оттолкнул от профессии окончательно.

2. Два лица конкуренции: глобус и карта россии

В этой борьбе российский моряк оказался между двух огней: притягательным глобальным рынком и потребностями национального флота.

Глобальный рынок — это мир без границ для квалификации. Крупные международные судоходные компании (греческие, датские, азиатские) предлагают:

a) Заработную плату в твердой валюте (долларах, евро), которая зачастую в 1,5-2 раза выше, чем на аналогичных должностях в российских компаниях.

b) Работу на современных, технологичных судах, что является бесценным опытом и строчкой в резюме.

c) Четкие «правила игры» и прозрачные карьерные пути.

Для талантливого штурмана или инженера это мощный магнит, ведущий к оттоку лучших кадров за рубеж — так называемой «утечке мозгов на волнах» [3, с. 77].

Локальный (российский) рынок имеет свою специфику, особенно после 2022 года.

a) Флаг и юрисдикция. Для многих патриотически настроенных специалистов работа под российским флагом остается важным фактором.

b) Близость к дому. Рейсы в каботаже (между российскими портами) или в приграничных водах позволяют чаще видеться с семьей.

c) Государственная поддержка. Есть программы целевого обучения и, теоретически, более надежная социальная защита.

Однако «ключевая проблема» — финансовая конкуренция. Российские судовладельцы, особенно те, кто попал под санкции и работает со сложной логистикой, часто не могут дотянуться до зарплатных уровней глобальных игроков. Санкции усугубили проблему, ограничив возможности трудоустройства на часть международного флота для новых выпускников и осложнив выплаты тем, кто уже работает за рубежом [5, с. 23].

3. Последствия: чем грозит дефицит кадров?

«Битва за экипаж» — это не абстракция. Ее последствия ощутимы и опасны.

- Экономические: Резкий рост расходов на персонал. Зарплаты квалифицированных офицеров за последние пять лет выросли на 30-50%. Стоимость услуг крюинговых (кадровых) агентств также растет.

- Операционные: Увеличение времени простоя судов в ожидании укомплектованного экипажа. Снижение гибкости флота и рост логистических издержек.

- Качественные: Вынужденный найм менее опытных или хуже подготовленных специалистов. Это прямой путь к росту количества инцидентов, связанных с человеческим фактором.

- Безопасность: Снижение уровня безопасности мореплавания и экологической безопасности. Усталый, недоукомплектованный или недостаточно квалифицированный экипаж — главный источник рисков в море [1, с. 41].

4. Стратегии выживания и развития: куда повернуть штурвал?

Чтобы не проиграть в этой битве, России нужна комплексная национальная стратегия. Она должна объединить усилия государства, бизнеса и образовательных учреждений.

Революция в образовании:

Дуальное обучение. Студент должен проводить не менее 50% времени не в аудитории, а на учебном судне, в мастерских или на предприятиях. Партнерство «колледж/вуз + компания» должно стать нормой.

Цифровые двойники и симуляторы. Современный тренажерный центр с VR-технологиями может дать опыт, на который в море ушли бы годы. Это безопасно и эффективно [4, с. 45].

Гибкие программы. Нужны короткие курсы переподготовки и повышения квалификации для быстрого освоения новых технологий (типа СПГ-установок).

Повышение статуса и улучшение условий:

Государственная информационная кампания. Необходимо вернуть профессии моряка былой престиж через СМИ, кино, истории успеха.

«Морской» социальный пакет. Компании могут предлагать не просто зарплату, а социальный пакет: страхование семьи, оплата качественной связи в рейсе, программы психологической поддержки, льготную ипотеку.

Улучшение условий на борту. Современное жилье, здоровое питание, доступ к интернету — это уже не роскошь, а необходимость для удержания молодого поколения.

Создание «береговых перспектив»:

Чтобы опыт не уходил из отрасли с выходом на пенсию, нужно создавать для ветеранов флота карьерные пути на берегу: в инспекциях, учебных центрах, диспетчерских службах, технических отделах компаний. Их знания бесценны.

Стимулирование возврата кадров:

Для моряков, уехавших в иностранный флот, можно создать специальные программы с налоговыми льготами или «подъемными» для возвращения на

российские суда, особенно в стратегически важные проекты (например, Севморпуть).

Заключение:

«Битва за экипаж» — это новая реальность, которая будет определять развитие морской отрасли на десятилетия вперед. Для России в условиях геополитических вызовов она приобретает особое, стратегическое значение. Удержать и привлечь моряка сегодня — значит обеспечить безопасность и экономический суверенитет завтра.

Победит в этой битве не та сторона, которая предложит разовую премию, а та, что создаст целостную систему: от увлекательных уроков в школе о морских профессиях — до достойной пенсии для ветерана флота. Это долгий путь, но другого выхода у морской державы, которой является Россия, просто нет. Шторм на рынке труда продолжается, и сейчас самое время менять курс.

Список использованной литературы

1. Мировой рынок труда моряков: тенденции и прогнозы / под ред. В.И. Осипова. – СПб.: ГМУ, 2023. – 156 с.
2. Кузьмин А.С. Социально-экономические аспекты привлечения молодежи в морские профессии // Морской вестник. – 2022. – № 4 (76). – С. 15-22.
3. Глобальная конкуренция на рынке морских специалистов и ее влияние на национальный флот // Транспорт Российской Федерации. – 2023. – № 1 (92). – С. 74-81.
4. Санкции и морской транспорт: оценка последствий для рынка труда / отв. ред. П.М. Сидоров. – СПб.: Изд-во ГМУ, 2024. – 98 с.
5. Морское образование в эпоху цифровой трансформации: сборник статей / сост. Л.П. Федорова. – М.: ТрансЛит, 2022. – 210 с.

© Зуева В.Е., Степанова М.В., 2025

УДК 656

Исанькин Д.В., обучающийся 1 курса по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок,
Харисова Н.Р., к.ф.н., начальник управления по учебно-методической работе и конвенционной подготовке,
Игнатьева М.Э., к.ф.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОЙ РЕЧНОЙ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация: В настоящей статье представлена краткая информация о развитии российской морской и речной инфраструктуры – масштабное обновление флота и портовых мощностей. Статья освещает реализацию стратегических проектов: от строительства новых судов до расширения портов, направленных на экономический рост и укрепление Российской Федерации, как державы. Использованные в работе фотографии и отдельные материалы взяты из официального источника – сайта Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот).

Ключевые слова: новые порты, новые суда, речной флот, морской флот, экономика.

Россия, исторически великая морская и речная держава, сегодня переживает глубокую трансформацию своей транспортной инфраструктуры. В контексте современных экономических вызовов страна делает стратегический ход, направленный на кардинальное обновление своего флота. Это не просто модернизация – это необходимость, диктуемая временем, экономический суверенитет, способ укрепить рыночные отношения. На первый взгляд, заводы по судостроительству, портовые терминалы, расширяющие свои причалы, кажутся разбросанными по карте точками. Однако вместе они формируют единую транспортную систему Российской Федерации.

Морские порты увеличивают грузооборот, оснащаются высокотехнологичным оборудованием для обработки контейнеров, навалочных и наливных грузов, что открывает новые пути и возможности в развитии экономики, логистики экспорта и импорта товаров.

При этом было бы ошибкой забывать о другой важной составляющей транспортной системы страны – речном флоте. Великие внутренние воды России – Волга, Кама, Енисей, Обь – всегда были её природным богатством. На смену стареющим советским теплоходам приходят современные, экономичные и экологичные суда, способные перевозить пассажиров и грузы эффективнее. Это

создаёт надёжный и дешёвый транспортный коридор для доставки товаров в глубинные регионы страны и транзита грузов между морскими бассейнами. Для достижения результатов была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р «Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года»

Рассмотрим несколько примеров новых современных судов.

«Looker 390-T» (рис.1) – современный скоростной катер проекта L390, спущенный на воду на верфи «Паритет» в городе Ярославль 10 сентября 2025 года. Его стремительный силуэт скрывает комфортный салон, способный принять на борт 18 пассажиров и 2 члена экипажа. Судно строится под техническим наблюдением специалистов Российского морского регистра судоходства. Проект разработало петербургское конструкторское бюро «Форсс Технологии». Катер предназначен для работы на пригородных маршрутах, организации туристических поездок и специальных трансферов. Новое судно будет выполнять регулярные рейсы в Пермском крае.

Судно имеет небольшие габариты: 11,95 метров в длину, 4,1 метра в ширину, осадка составляет 0,56 метров. «Looker 390-T» оснащен двумя навесными двигателями по 300 л.с. и инновационным сооружением из стеклопластика, расположенным выше привального бруса судна, являющимся защитой от непогоды. Таким образом, данное судно стремительно становится новым символом скорости, комфорта и экономичности на внутренних водных путях.



Рис.1. Looker 390-T (фотография из источника [8])

Скоростной пассажирский теплоход на подводных крыльях проекта 03830 типа «Метеор-2020» «Герман Серебрянников» (рис. 2) построен на Зеленодольском судостроительном заводе имени А.М. Горького. Свой первый рейс осуществил 22 октября 2025 года. Судно оснащено душевой комнатой, баром, в салоне установлен телевизор и доступен беспроводной доступ в интернет (wi-fi), в кормовой части расположено багажное отделение и смотровая площадка. Несмотря на небольшие габариты, а именно 36 метров в длину и 11,6 метров в ширину, метеор «Герман Серебрянников» вмещает в себя 120 пассажиров и экипаж, состоящий из 4 человек. Главными особенностями данного судна являются высокая скорость (более 75 км/ч) и плавный ход, обеспечиваемые инновационным корпусом и двумя мощными, сбалансированными главными двигателями по 1470 кВт. Судно совершает два рейса: «Казань – Свияжск» и «Свияжск – Казань», время которых составляет по 45 минут.



Рис.2. Герман Серебрянников ((фотография из источника [9])

Компания «ГидроСтрой» 4 апреля 2025 года спустила на воду уникальный проект – баржу-земснаряд «Florian-501» (рис. 3). Подобное судно для внутренних водных путей РФ разработано впервые. Баржа оснащена сваями, якорными системами удержания, экскаватором со сменными ковшами, пневмомолотом для твердых пород и программно-аппаратным комплексом для трёхмерного позиционирования – все для эффективной работы по дноуглублению. Но главная особенность «Florian-501» заключается в его сборной-разборной конструкции, состоящей из 9 частей, что позволяет транспортировать судно на автотранспорте. В сборе баржа составляет 34 метра в

длину и 11,38 метров в ширину, осадка – 1,4 метра. Судно будет задействовано при реконструкции судоходных шлюзов 15-16 Городецкого гидроузла на особо тяжёлых грунтах.



Рис.3. Florian-501 (фотография из источника [10])

Кроме речного флота, стремительно развивается в данный момент и морской флот Российской федерации. Прекрасным примером служит современное краболовное судно «Аурум» (рис. 4), строящееся на класс РС по проекту 03141. Инновационный «Аурум», оснащённый ловушками для ведения лова, предназначен для промысла краба и креветки. Важно отметить, что улов будет храниться в RSW-танках с охлажденной морской водой. Промысловое судно составляет 63,27 метров в длину и 10,06 метров в ширину, вместимость трюма – 257 куб. м. Укрепленная конструкция и экипаж из 21 человека позволяет судну безопасно вести свою работу в сложных метеоусловиях бассейнов Охотского и Берингова морей.



Рис.4. Аурум (фотография из источника [11])

Строительство новых современных судов – лишь половина успеха, так как без развития портовой инфраструктуры их потенциал останется нераскрытым. Именно увеличение имеющихся портов или строительство новых позволяет увеличить общий грузооборот, сокращая логистические издержки, конкурентоспособность Российской Федерации с другими странами в мировой экономике.

Выдающийся кораблестроитель, академик А.Н. Крылов отметил: «Русский флот – это не только военные корабли, это, прежде всего, огромное хозяйство: порты, доки, мастерские, заводы, склады, морские каналы, речные пути, связывающие внутренние области с морскими базами. Пренебрежение этим хозяйством есть величайший вред для обороноспособности страны» [5].

29 августа 2024 года в Татарстане был открыт Свияжский межрегиональный мультимодальный логистический центр (рис. 5), способный стать ядром транспортно-логистической системы перевозки грузов в Поволжском регионе. Терминал способен стать крупным перевалочным пунктом экспортно-импортных грузов для всех регионов Поволжья, а также узловым речным портом для перевозки грузов по международным транспортным коридорам. Главным преимуществом терминала является возможность использовать ресурсы и непродуктивные земли села Свияжск и близлежащих посёлков.



Рис.5. Свияжский межрегиональный мультимодальный логистический центр (фотография из источника [12])

К 2030 году в городском округе ЗАТО Фокино (Приморский край) планируется ввести в эксплуатацию новый морской порт «Аврора». Проект потребует вложений свыше 200 млрд рублей. На терминале, основная функция которого перевалка грузов с железнодорожного транспорта на морские суда (включая их накопление и кратковременное хранение), создадут порядка 700 рабочих мест.



Рис.6. Морской порт «Аврора» (фотография из источника [13])

Особое внимание Российская Федерация уделяет развитию портовой инфраструктуры для освоения Северного морского пути, позволяющей стране сократить расстояние между портами Европы и Азии, увеличить перевозку и добычу богатых природных ресурсов Арктики, таких как нефть, газ, руды.

Важным этапом станет открытие нефтеналивного терминала «Бухта Север» в рамках проекта «Восток Ойл» (рис. 7) в Енисейском разливе. Строительство терминала началось весной 2021 года, а завершится к 2030 году. Согласно проекту после 2030 года ожидается увеличение объёма нефтяной перевалки. Выгодное территориальное расположение способствует доставке грузов как в европейские, так и азиатские рынки. 102 резервуара для приёма и хранения ресурсов позволит переваливать до 100 млн тонн нефти в год, вследствие чего «Бухта Север» планируется стать крупнейшим терминалом на Северном морском пути.



Рис.7. Бухта Север (фотография из источника [14])

Масштабное обновление морского и речного флота, а также портовой инфраструктуры является не только внутренней модернизацией Российской федерации, но и ключом к определению позиции страны в глобальной экономической конкуренции. Именно проектирование новых судов и портов позволит стране участвовать в перераспределении мировых торговых потоков грузов. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, ключевыми факторами которой являются: формирование целостной национальной логистической сети для повышения скорости грузоперевозок и доступности пассажирского сообщения, широкое внедрение цифровых технологий и снижение нагрузки на окружающую среду, позволит добиться желаемого в ближайших сроках.

Список источников

1. Минтранс России – URL: https://web.telegram.org/k/#@Mintrans_Russia – (Дата обращения 01.12.2025)
2. РосМорРечФлот – URL: https://web.telegram.org/k/#@morflot_gov – (Дата обращения 01.12.2025)
3. Станислав Лисовский, «Глубоководныце перспективы» – URL: https://portnews.ru/comments/3563/
4. Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан – URL: https://mindortrans.tatarstan.ru/
5. Крылов, А. Н. «Мои воспоминания». – Ленинград: Изд-во АН СССР, 1945 // Издание 1984 года (изд-во «Судостроение»), стр. 312-313 (глава «О морской программе»).
6. Институт развития транспортных систем – URL: https://irts.su/
7. Федеральное Дорожное Агенство «РОСАВТОДОР». Электронный ресурс – Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года – URL: https://rosavtodor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda
8. https://www.korabel.ru/news/comments/128676_v_yaroslavle_zalozhili_sudno_proekta_l390.html
9. https://t.me/aoflotrt/932
10. https://paluba.media/news/191424
11. https://portnews.ru/news/378358/
12. https://portnews.ru/news/367175/
13. https://paluba.media/news/16516
14. https://www.ttelegraf.ru/news/na-tajmyre-pristupili-k-stroitelstvu-porta-buhta-sever/

© Исанькин Д.В., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., 2025

УДК 621.355

Кабирова М.З., преподаватель,
Сафин Р.Г., преподаватель,
ГАПОУ «Чистопольский сельскохозяйственный
техникум им. Г.И. Усманова», г. Чистополь

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В СПО

Аннотация: Подготовка специалистов транспортной отрасли в СПО направлена на формирование высококвалифицированных кадров, способных эффективно решать задачи, стоящие перед транспортной отраслью, и обеспечивать ее устойчивое развитие. В будущем транспортная отрасль будет продолжать развиваться, и специалисты будут играть важную роль в этом процессе.

Ключевые слова: практикоориентированность, транспортная отрасль, обучение, знания, навыки, производственная практика, специалисты, квалификация, СПО.

Транспортная отрасль Республики Татарстан играет ключевую роль в экономике региона, обеспечивая логистические связи и поддерживая развитие промышленности, сельского хозяйства и торговли. В связи с этим, потребность в квалифицированных специалистах данной отрасли является актуальной и постоянно растущей.

К факторам, влияющим на потребность в специалистах, относятся:

— рост экономики региона, так как развитие промышленности и сельского хозяйства приводит к увеличению объемов перевозок, что требует привлечения дополнительных специалистов;

— модернизация транспортной инфраструктуры, требующая квалифицированных специалистов для их эксплуатации и обслуживания.

Таким образом, потребность в специалистах транспортной отрасли в Республике Татарстан обусловлена как экономическими, так и инфраструктурными факторами, что делает данную сферу привлекательной для профессиональной деятельности и карьерного роста и, соответственно, дает всестороннюю поддержку для подготовки кадров транспортной отрасли в учебных заведениях.

Подготовка специалистов транспортной отрасли в системе среднего профессионального образования (СПО) играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития транспортной инфраструктуры страны. Это сложный и многоуровневый процесс, который требует глубоких знаний, практических навыков и постоянного совершенствования. Транспортная отрасль охватывает широкий спектр направлений, включая железнодорожный, автомобильный,

авиационный и водный транспорт, а также логистику и управление транспортными процессами.

В рамках СПО подготовка специалистов осуществляется по различным образовательным программам, которые направлены на формирование профессиональных компетенций, необходимых для работы в транспортной отрасли. Эти программы включают теоретическую подготовку, практическое обучение и стажировки на предприятиях, что позволяет студентам получить практические навыки и опыт работы в реальных условиях.

Одной из особенностей подготовки специалистов транспортной отрасли в СПО является акцент на развитие технических навыков и умений, таких как эксплуатация и обслуживание транспортных средств, организация перевозок и управление логистическими процессами. Кроме того, большое внимание уделяется изучению нормативных документов и стандартов, регулирующих деятельность в транспортной отрасли.

В процессе обучения студенты получают знания и навыки, необходимые для работы в различных сферах транспортной отрасли, таких как:

— Эксплуатация и обслуживание транспортных средств: изучение конструкции и принципов работы транспортных средств, проведение технического обслуживания и ремонта.

— Организация перевозок: планирование и организация перевозок, управление грузопотоками и пассажирскими перевозками.

— Логистика и управление транспортными процессами: оптимизация логистических цепочек, управление запасами и складскими операциями.

— Безопасность и охрана труда: изучение правил и норм безопасности, обеспечение безопасности на транспорте.

Подготовка специалистов транспортной отрасли в СПО направлена на формирование высококвалифицированных кадров, способных эффективно решать задачи, стоящие перед транспортной отраслью, и обеспечивать ее устойчивое развитие.

Практический аспект обучения занимает важное место в процессе подготовки специалистов средней квалификации. Образование в СПО отличается сильной практической направленностью. Учебные планы предусматривают значительное количество практических занятий, производственное обучение и прохождение производственной практики непосредственно на предприятиях отрасли. Преподаватели формируют комплексные профессиональные компетенции, объединяя теоретические знания и практические навыки. Программа включает дисциплины, касающиеся не только технической стороны дела, но и правовых основ, экологии, психологии труда и управления рисками. Важным направлением является развитие профессионально значимых личностных качеств: стрессоустойчивость, внимательность, способность оперативно реагировать на нестандартные ситуации, ответственность и аккуратность.

Колледжи и техникумы тесно взаимодействуют с предприятиями отрасли, предлагая рабочие места своим выпускникам. Производственная практика оказывает значительное влияние на качество подготовки специалистов транспортной отрасли. Она помогает студентам:

— развить профессиональные компетенции: практика способствует развитию профессиональных компетенций, необходимых для успешной работы в транспортной отрасли.

— повысить конкурентоспособность: студенты, прошедшие производственную практику, более конкурентоспособны на рынке труда, так как они обладают практическими навыками и опытом работы.

— улучшить качество обучения: практика позволяет улучшить качество обучения, так как студенты получают возможность применить полученные знания на практике и получить обратную связь от опытных специалистов.

Производственная практика позволяет студентам приобрести практические навыки, освоить современные технологии и оборудование, а также подготовиться к будущей профессиональной деятельности. Сотрудники предприятий принимают участие в формировании планов подготовки, проводят мастер-классы и участвуют в оценке результатов обучающихся. Выпускники техникумов и колледжей получают диплом установленного образца, подтверждающий наличие квалификации специалиста, что позволяет им продолжить обучение в высших учебных заведениях по сокращенным программам.

Для эффективного обучения и повышения квалификации водителей транспортных средств в СПО используются разнообразные цифровые инструменты и технологии:

— симуляторы вождения воспроизводят реальные дорожные условия, климатические факторы и специфику конкретной местности;

— для водителей легковых и грузовых автомобилей разработаны мобильные приложения, позволяющие проходить тестирование правил дорожного движения, изучать маршруты, проверять техническое состояние автомобиля и следить за состоянием здоровья водителя.

— интерактивные устройства с сенсорными экранами позволяют студентам изучить устройство транспортного средства, принципы его работы и способы устранения неисправностей.

— изучение и использование программы 1С дает возможность автоматизации учета расходов на топливо, техническое обслуживание, зарплаты водителей и другие расходы, получать информацию о производительности, расходах и доходах.

Уникальной инициативой, направленной на определение лучших подходов и инновационных решений, позволяющих существенно повысить качество подготовки студентов средних профессиональных учебных заведений в транспортном секторе экономики является проведение конкурсов

профессионального мастерства, таких как «Профессионалы» и «Абилимпикс». Успешное участие в конкурсах помогает не только улучшить собственную репутацию участника-студента, но и оказать положительное влияние на всю отрасль в целом, поскольку подготовка высококлассных специалистов играет ключевую роль в обеспечении надежности, безопасности и эффективной работы всех видов транспорта в нашей стране.

В рамках конкурса «Абилимпикс» профессия приобретает особое значение, так как позволяет людям с ограниченными возможностями проявить свои профессиональные навыки и способности.

Таким образом, образование специалистов транспортного дела в СПО — это длительный, насыщенный процесс, позволяющий создавать кадры высочайшего уровня, способные уверенно вести страну вперёд, обеспечивая безопасность и эффективность каждого шага наших бесконечных дорог.

В будущем транспортная отрасль будет продолжать развиваться, и специалисты будут играть важную роль в этом процессе. Новые технологии, такие как беспилотные автомобили, электрические транспортные средства и интеллектуальные транспортные системы, будут требовать новых навыков и знаний. Специалисты, способные адаптироваться к этим изменениям, будут востребованы на рынке труда.

Список использованной литературы

1. Баланов А.Н. Транспорт и логистика. Автоматизация и оптимизация процессов//Санкт-Петербург : Лань – 2024 - 404с.

2. Гвоздева В.А. Управление данными в транспортных системах//ИНФРА-М. – 2021 - 234с.

3. Туревский И.С. Автомобильные перевозки//Издательский дом Форум – 2023 - 223с.

© Кабирова М.З., Сафин Р.Г., 2025

УДК 621

Караман А.М.
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

СУДОВЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА НА СУДАХ: КОНСТРУКЦИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности конструкции и эксплуатации судовых комбинированных паровых котлов на грузовых судах. На примере котла MITSUBISHI MJC-280 подробно описаны принципы работы, основные функциональные задачи, включая подогрев топлива и обеспечение операций грузообработки. Обсудим, какие обычно бывают проблемы таких как низкотемпературная коррозия, загрязнение поверхностей нагрева и неисправности горелочных устройств. Особое внимание уделено системам электрической и автоматической защиты, а также внештатным режимам работы, обеспечивающим безопасную и надежную работу котельной установки. Исследование взято на анализе технической документации, специализированной литературы и практическом опыте эксплуатации.

Ключевые слова: комбинированный котел, утилизационный котел, паровой котел, низкотемпературная коррозия, система защиты котла, подогрев топлива, MITSUBISHI MJC-280, внештатный режим.

I. Введение

Судовая энергетическая установка представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных систем, где ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности судна играют паровые котлы. На судах потребность в паре особенно высока. Пар используется для подогрева тяжелого судового топлива в отстойных и расходных цистернах, а также для привода грузовых насосов (паровых турбонасосов) и удовлетворения хозяйственных нужд.

Для судов обычно ставят комбинированные (утилизационно-вспомогательные) котлы. Данные агрегаты совмещают в себе функции утилизационного котла, использующего теплоту отработавших газов главных и вспомогательных двигателей, и вспомогательного котла с автономной топливной горелкой. Такая комбинация позволяет значительно повысить топливную экономичность судна в целом, перерабатывая отработанное тепло выхлопных газов на ходу, и при этом обеспечить независимость от внешней энергии, во время стоянок, когда главный двигатель не работает, а потребность в паре для грузовых операций максимальна.

В этой статье мы разберём, как устроены комбинированные паровые котлы на современных судах, какие проблемы с ними обычно возникают и как их защищают.

II. Конструкция и принцип работы комбинированного котла на примере MITSUBISHI MJC-280

Типичным представителем данного класса оборудования является комбинированный котел MITSUBISHI MJC-280. Его основные параметры:

1) Рабочее давление: 7 бар.

2) Температура пара: 164 °C.

3) Температура питательной воды: 80 °C.

4) Поверхность нагрева:

утилизационная часть – 347 м², секция с горелкой – 34 м².

5) Производительность пара:

-1100 кг/час (на отработавших газах главного двигателя);

-250 кг/час (на отработавших газах дизель-генератора);

-1800 кг/час (при работе на автономной горелке).

6) Вес (мокрый): 37 тонн.

Конструктивно котел состоит из двух основных частей, вместе составляют его корпус.

2.1. Утилизационная часть. Располагается в газоходе главного двигателя. Теплообменные поверхности представляют собой пучки кипятильных трубок, омываемых горячими отработавшими газами (температурой 250-400

°C). Нагреваясь, газы передают теплоту воде, циркулирующей внутри трубок, генерируя пар. Эта часть активна во время хода судна и позволяет производить пар не расходуя топлива

2.2. Вспомогательная (топочная) часть. Предназначена для работы на стоянке. Она включает в себя:

- Вертикальную топку, приваренную к корпусу котла со стороны горелки и расположенную внутри водяной камеры. Такая конструкция обеспечивает эффективный теплообмен.

- Горелочное устройство VOLCANO M J II. Это комплексный агрегат, обеспечивающий подготовку и сжигание жидкого топлива. В его состав входят:

o Вентилятор: подает воздух, необходимый для горения.

o Топливный насос и подогреватель: обеспечивают подачу топлива с требуемой вязкостью.

o Автоматический воспламенитель: создает искру для розжига основной форсунки.

o Сканер пламени: оптический или ультрафиолетовый датчик, контролирующий наличие огня в топке.

o Топливный фильтр: предохраняет форсунку от загрязнений.

Система питательной воды, как правило, замыкается на "теплый ящик" (каскадный сборник конденсата), откуда вода с температурой ~80 °C подается в котел. Это позволяет экономить энергию, затрачиваемую на ее нагрев.

III. Основные эксплуатационные проблемы и методы их предотвращения

Эксплуатация комбинированных котлов сопряжена с рядом специфических проблем, требующих постоянного внимания за которыми нужно постоянно следить судовым механикам.

3.1. Низкотемпературная сернокислотная коррозия. Это наиболее характерная и опасная проблема для утилизационной части котла. При сжигании тяжелого топлива, содержащего серу, образуется диоксид серы (SO_2), часть которого окисляется до триоксида (SO_3). При температуре ниже "точки росы" серной кислоты (которая может достигать 150-180 °C в зависимости от давления паров воды и SO_3), пары серной кислоты конденсируются на относительно холодных поверхностях нагрева, в первую очередь – в экономайзере. Образующаяся кислота активно разъедает металл труб, приводя к их быстрому истончению и сквозной коррозии [1, с. 45].

Методы борьбы:

- Поддержание температуры стенок труб (и, соответственно, температуры питательной воды) выше точки росы. На практике это достигается применением байпасных систем, которые подмешивают горячую воду из котла в поток питательной воды на входе в экономайер.

- Регулярно чистить трубы от сажи. Сажа впитывает серную кислоту, и от этого ржавчина появляется быстрее.

- Использование топлива с пониженным содержанием серы.

3.2. Загрязнение и засорение поверхностей нагрева.

- Со стороны газа: отработавшие газы несут большое количество сажи, несгоревших частиц золы и соединений ванадия. Они откладываются на трубках, создавая теплоизолирующий слой. Это снижает КПД котла и ведет к перегреву самих трубок и увеличению температуры уходящих газов.

- Со стороны воды/пара: некачественная водоподготовка приводит к образованию накипи на внутренних поверхностях. Накипь обладает крайне низкой теплопроводностью, что вызывает локальный перегрев металла, его вспучивание и разрыв.

Методы борьбы:

- Регулярная продувка котла (поверхностная и нижняя) для удаления шлама и солей.

- Строгий химический контроль качества питательной воды и поддержание правильного режима водно-химического режима.

- Систематическая обдувка газоходов паровыми или воздушными сажеобдувочными аппаратами.

3.3. Проблемы, связанные с работой горелочного устройства.

- Неустойчивое горение и отрыв пламени: вызвано несоответствием вязкости топлива расчетным параметрам, загрязнением форсунки, неисправностью регуляторов соотношения "топливо-воздух".

- Затухание пламени: может быть следствием перебоев в подаче топлива, попадания воздуха в топливную систему, неисправности воспламенителя или сканера пламени.

- Нагар на форсунке и в топке: приводит к деформации факела, ударам пламени по стенкам топки и локальным перегревам.

IV. Системы электрической и автоматической защиты котла

Чтобы работа с современными комбинированными котлами была безопасной котлы оснащаются комплексом систем защиты, блокировок и сигнализации, действующих по принципу "отказ – безопасность".

4.1. Аварийные защиты (отключающие котел).

Срабатывание любой из этих защит приводит к немедленному отключению горелки и подаче звукового и светового сигналов. К ним относятся [2, с. 112]:

1. Аварийно-низкий уровень воды в барабане котла. Контролируется датчиками уровня (поплавковыми, электродными). Важнее всего защитить систему от работы при низком уровне воды, иначе трубы перегреются и сломаются.

2. Погасание пламени в топке. Регистрируется сканером пламени. Отключает подачу топлива для предотвращения взрыва скопившейся в топке топливовоздушной смеси.

3. Аварийно-высокое давление пара. Контролируется электроконтактным манометром. Дублирует работу предохранительных клапанов.

4. Аварийно-высокая температура пара. Контролируется термостатом.

5. Отказ вентилятора горения. Контролируется датчиком давления воздуха или реле контроля работы электродвигателя.

6. Аварийно-низкое давление топлива перед горелкой (свидетельствует об обрыве в линии или отказе насоса).

7. Аварийно-высокая температура топлива (риск вспышки паров в подогревателе).

4.2. Предохранительные устройства и сигнализации. Эти системы предупреждают о выходе параметров за нормальные пределы, но не всегда приводят к немедленной остановке.

- Сигнализация пониженного и повышенного уровня воды.

- Сигнализация повышенного давления пара.

- Сигнализация низкого давления воздуха на продувку. Контролирует работу сажеобдувочных аппаратов.

- Термостат для контроля температуры топлива в системе подогрева перед горелкой. Обеспечивает оптимальную вязкость для качественного распыливания.

4.3. Система управления и последовательности пуска (Start-up Sequence).

Автоматика котла обеспечивает безопасный пуск по строгому алгоритму:

1. Предпусковая продувка топки. Вентилятор в течение заданного времени (обычно 15-30 секунд) продувает топку для удаления возможных горючих газов.

2. Контроль разрежения в топке.

3. Контроль уровня воды (должен быть в норме).

4. Подача искры и открытие топливного клапана на розжиг.

5. Контроль наличия пламени сканером в течение строго ограниченного времени. Если пламя не зафиксировано – цикл пуска прерывается, следует блокировка и сигнал "Нет зажигания".

6. Переход на основную форсунку и вывод котла на рабочий режим под управлением автоматического регулятора горения.

V. Внештатные режимы работы комбинированного котла

Эксплуатация котла не всегда происходит в штатных расчетных режимах. и команде нужно чётко понимать, что к чему, чтобы не допустить поломок.

5.1. Работа при одновременной подаче тепла от утилизации и горелки.

Данный режим применяется для обеспечения стабильности непрерывности теплоснабжения особенно в ситуациях когда тепла получаемого от утилизации недостаточно для нужд системы. Основная проблема – тепловая перегрузка испарительных поверхностей. Поток горячих газов от горелки создает в топке высокую температуру, а дополнительный нагрев со стороны утилизационной части может привести к интенсивному парообразованию и «вспениванию» котловой воды. Это вызывает резкие колебания уровня воды в барабане и опасность гидравлических ударов. Для предотвращения этого необходимо строго контролировать уровень воды, ведя его вручную на нижних пределах, и ограничивать тепловую мощность горелки [3].

5.2. Резкое падение нагрузки при работе на утилизации.

При маневрировании или сбросе оборотов главного двигателя температура и объем отработавших газов резко снижаются. Это приводит к падению производительности котла. Если паропотребление при этом остается высоким (например, работают турбонасосы), происходит быстрое снижение давления пара. Автоматика может не успеть отреагировать, что ведет к «срыву» воды в пароперегревателе и паровую магистраль – явлению, когда капли котловой воды уносятся с паром. Это крайне опасно для паровых турбин насосов. На графике 1 показана динамика изменения параметров.

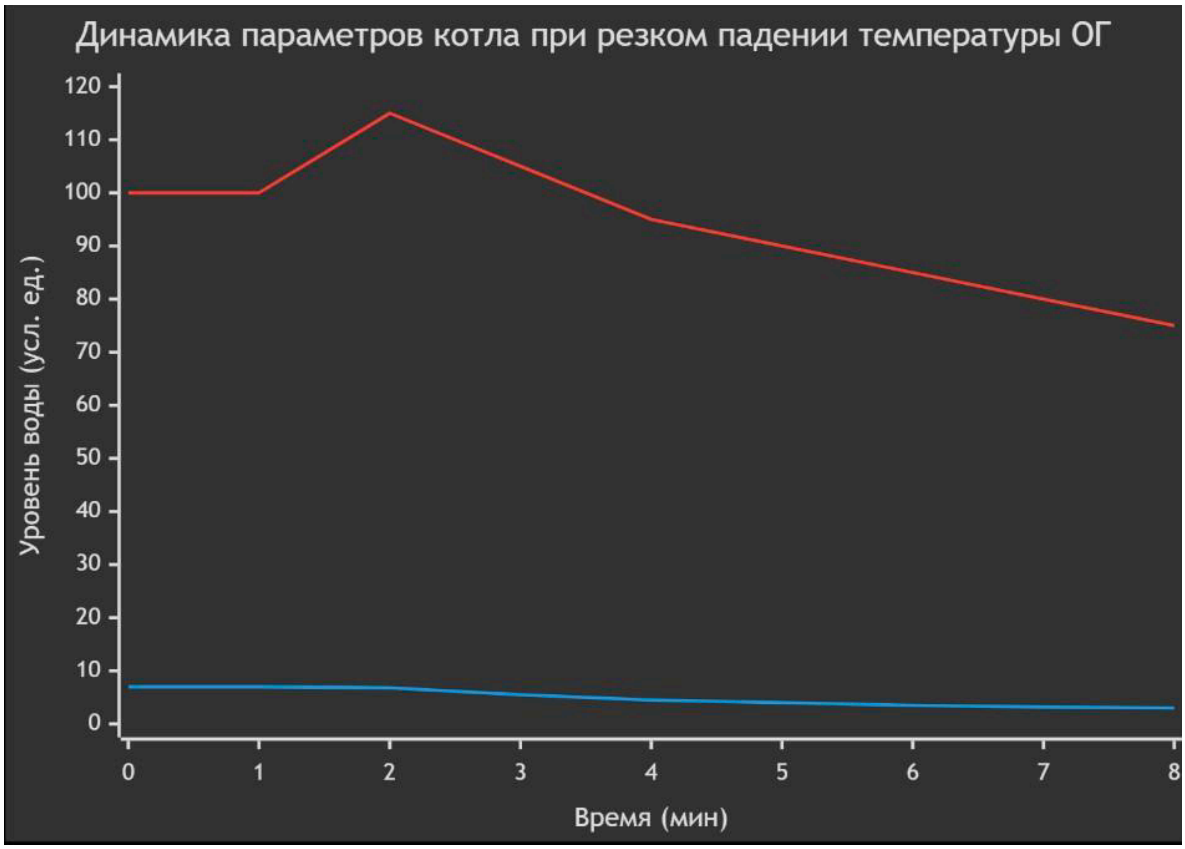


Рис. 1. Динамика параметров котла при резком падении температуры ОГ

```
xychart-beta
    title "Динамика параметров котла при резком падении температуры ОГ"
    x-axis "Время (мин)" [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
    y-axis "Давление пара (бар)" 0 --> 8
    y-axis "Температура ОГ (°C)" 150 --> 400
    y-axis "Уровень воды (усл. ед.)" 0 --> 120
    line "Давление пара" [7, 7, 6.8, 5.5, 4.5, 4, 3.5, 3.2, 3]
    line "Температура ОГ" [350, 350, 250, 180, 180, 180, 180, 180, 180]
    line "Уровень воды" [100, 100, 115, 105, 95, 90, 85, 80, 75]
```

Рис. 2. Программное обеспечение графика

1. Температура ОГ (красная линия): Резкое падение с 350°C до 180°C между 2-й и 3-й минутами имитирует ситуацию сброса оборотов или остановки Главного Двигателя.

2. Давление пара (синяя линия):

о Реагирует с запаздыванием в 1-2 минуты из-за тепловой инерции массы котловой воды и металла котла.

о После 3-й минуты начинается крутой спад, так как парообразование резко снижается, а отбор пара потребителями (например, турбонасосами) продолжается.

3. Уровень воды (зеленая линия): Наблюдается классическая нештатная ситуация:

Кратковременный рост (пик на 3-й минуте): Это вызвано "схлопыванием" паровых пузырей в водяном объеме котла из-за снижения теплоподвода. Интенсивность парообразования падает, объем пароводяной эмульсии уменьшается, что приводит к кажущемуся росту уровня.

Последующее снижение: После прохождения пика уровень начинает падать, так как котел не производит достаточного количества пара для компенсации его отбора потребителями. Питательный насос не успевает восполнять убыль воды.

Вывод: Данный график иллюстрирует критически важный режим, при котором автоматика и персонал должны быть готовы к компенсации падения давления и ложному сигналу о росте уровня воды, за которым последует опасное его снижение

5.3. Работа на малых нагрузках при низкой температуре питательной воды. В этом режиме, характерном для начала прогрева системы или при нештатной работе подогревателей, резко возрастает риск низкотемпературной коррозии в экономайере. Если температура воды на входе в экономайер ниже точки росы, конденсация серной кислоты происходит очень интенсивно.

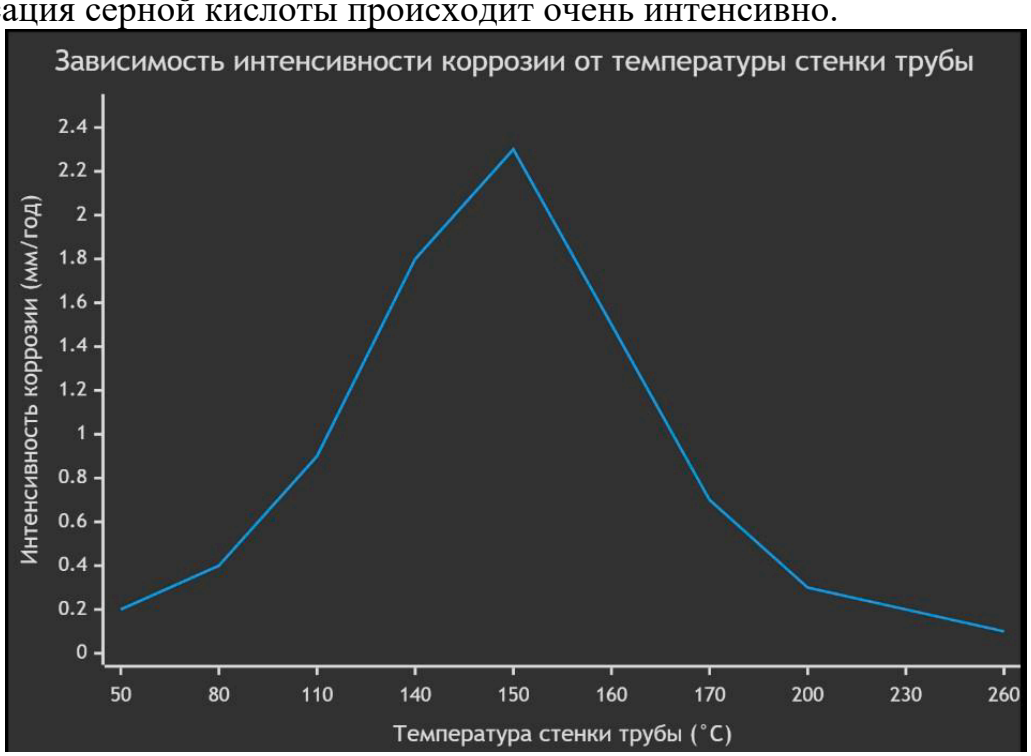


Рис. 3. Зависимость интенсивности коррозии от температуры стенки трубы экономайера

```
xychart-beta
    title "Динамика параметров котла при резком падении температуры ОГ"
    x-axis "Время (мин)" [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
    y-axis "Давление пара (бар)" 0 --> 8
    y-axis "Температура ОГ (°C)" 150 --> 400
    y-axis "Уровень воды (усл. ед.)" 0 --> 120
    line "Давление пара" [7, 7, 6.8, 5.5, 4.5, 4, 3.5, 3.2, 3]
    line "Температура ОГ" [350, 350, 250, 180, 180, 180, 180, 180, 180]
    line "Уровень воды" [100, 100, 115, 105, 95, 90, 85, 80, 75]
```

Рис. 4. Программное обеспечение графика

1. Температура ОГ (красная линия): Резкое падение с 350°C до 180°C между 2-й и 3-й минутами имитирует ситуацию сброса оборотов или остановки Главного Двигателя.

2. Давление пара (синяя линия):

о Реагирует с запаздыванием в 1-2 минуты из-за тепловой инерции массы котловой воды и металла котла.

о После 3-й минуты начинается крутой спад, так как парообразование резко снижается, а отбор пара потребителями (например, турбонасосами) продолжается.

3. Уровень воды (зеленая линия): Наблюдается классическая нештатная ситуация:

о Кратковременный рост (пик на 3-й минуте): Это вызвано "схлопыванием" паровых пузырей в водяном объеме котла из-за снижения теплоподвода. Интенсивность парообразования падает, объем пароводяной эмульсии уменьшается, что приводит к кажущемуся росту уровня.

о Последующее снижение: После прохождения пика уровень начинает падать, так как котел не производит достаточного количества пара для компенсации его отбора потребителями. Питательный насос не успевает восполнять убыль воды.

Вывод: Данный график иллюстрирует критически важный режим, при котором автоматика и персонал должны быть готовы к компенсации падения давления и ложному сигналу о росте уровня воды, за которым последует опасное его снижение.

VI. Опыт эксплуатации и практические рекомендации

Изучение отчетов судовых механиков и ремонтных журналов помогает понять, наиболее частые неисправности и сформулировать практические рекомендации.

6.1. Типичные случаи из эксплуатационной практики:

- Образование трещин в трубках топки горелочного устройства. Происходит из-за локальных перегревов, вызванных нагаром на форсунке, который деформирует факел. Пламя начинает бить в одну точку, вызывая

циклические термические напряжения. Решение: ежеквартальная проверка и чистка форсунки, контроль формы факела через смотровое окно.

- «Селитерное» срабатывание аварийной защиты по низкому уровню. Частая причина – загрязнение камеры датчика уровня электродного типа солевыми отложениями, что искажает показания. Решение: регулярная (не реже 1 раза в месяц) промывка камеры датчика и ручная проверка уровня по водоуказательным стеклам.

- Следы протечки в зоне нижних барабанов и коллекторов. Причина – интенсивная коррозия с внешней стороны из-за постоянного наличия влаги, подтеканий и сажевых отложений, абсорбирующих серную кислоту. Решение: поддержание чистоты и сухости в котельном отделении, регулярная замена термоизоляции.

6.2. Рекомендации по повышению надежности:

1. При пуске котла после длительного простоя обязательно проводить гидравлическое испытание на рабочее давление и тщательную внешнюю ревизию газоходов на предмет трещин.

2. При работе на утилизации минимум раз в вахту регистрировать температуру уходящих газов. Ее резкий рост на 20-30°С – прямой признак загрязнения поверхностей нагрева и необходимости сажеобдувки.

3. При подготовке к грузовым операциям проводить тестовый пуск горелки вручную, проверяя всю последовательность пуска и срабатывание защит путем имитации аварийных ситуаций (например, перекрытием топливного клапана для проверки защиты "Погасание пламени").

4. Вести график коррозии, (ежегодно) замеряя толщину стенок ключевых элементов (барабаны, трубки экономайера, топка) ультразвуковым толщиномером. Это позволяет прогнозировать ресурс оборудования/

Заключение

Комбинированные паровые котлы, такие как MITSUBISHI MJC-280, являются неотъемлемым и высокоэффективным элементом энергетической системы современных судов. Их надежная и долговременная эксплуатация требует не только глубокого понимания присущих им проблем (низкотемпературная коррозия, загрязнение), но и готовности к работе во внештатных режимах.

Многоуровневая система электрических защит служит критически важным барьером на пути развития аварийных ситуаций. Но главное – это навыки судовых механиков. Они должны уметь предвидеть, как котёл поведёт себя в разных ситуациях, и строго соблюдать правила ухода за ним. Как показывает практика, чаще всего котлы ломаются не просто так, а из-за того, что кто-то где-то нарушил инструкции эксплуатации судового котла.

Список использованной литературы

1. Ваншейдт, В. А. Судовые паровые котлы и их эксплуатация: учебник для вузов водного транспорта / В. А. Ваншейдт. – М.: Транспорт, 1990. – 248 с.

2. Алемасов, В. Е. Автоматизация судовых паровых котлов / В. Е. Алемасов, Б. В. Обухов. – Л.: Судостроение, 1985. – 184 с.

3. Правила классификации и постройки морских судов. Часть III. Оборудование судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб., 2023.

4. Mitsubishi Heavy Industries. Technical Operation Manual for Combined Boiler Type MJC-280. – 2008.

5. Heywood, J. B. Internal Combustion Engine Fundamentals / J.B. Heywood. – McGraw-Hill Education, 2018. – 930 p.

6. American Bureau of Shipping (ABS). Guide for Classification and Certification of Boiler and Pressure Vessels. – 2021.

7. Соловьев, Д. Н. Анализ аварийности судовых котельных установок / Д. Н. Соловьев // Судостроение. – 2019. – № 4. – С. 56-60.

© Караман А.М., 2025

УДК 378.147.88

Касандин П.А., старший преподаватель
кафедры эксплуатации судовых энергетических установок,
ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет
водного транспорта», г. Нижний Новгород

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ В ИНСТИТУТЕ «МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ» ВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация: Практическая подготовка играет ключевую роль в учебном процессе, обеспечивая курсанту необходимые навыки для успешной профессиональной деятельности. Взаимодействия образовательного учреждения и отраслевых работодателей значительно повышает уровень подготовки будущих специалистов и положительно влияет на эффективность труда в отрасли. Применение практической подготовки позволяет студентам лучше понять свою роль в выбранной профессии, выработать уважительное отношение к труду и усвоить важные общечеловеческие ценности.

Ключевые слова: курсант, судоходные компании, практическая подготовка.

Современное народное хозяйство отличается быстрыми экономическими и политическими преобразованиями. Это требует необходимости тщательной организации образовательного процесса и воспитания молодёжи. Эффективное функционирование в существующих условиях предполагает наличие глубоких профессиональных компетенций у учащихся. Статья 13 Федерального закона «Об образовании» устанавливает обязательность прохождения практик студентами в рамках освоения учебных программ [1]. Институт «Морская академия» Волжского государственного университета водного транспорта (ВГУВТ) реализует практическую подготовку, направляя студентов на приобретение практических навыков и умений. Данная подготовка предоставляет учащимся возможность испытать свои силы столкнувшись с реальными профессиональными вызовами и попробовать решить различные проблемы с которыми будущие выпускники могут столкнуться, выполняя различные трудовые обязанности. Практический опыт полученный на морских судах способствует формированию максимально полного представления о профессиональной сфере деятельности, возможных направлениях карьерного развития и определению личностного роста

Возникновение нужных умений и навыков происходит в том случае когда появляется необходимость решения различных практических задач, максимально соответствующих строгим запросам профессиональной деятельности. Данные требования охватывают совершенствование

познавательных и коммуникативных способностей, умение работать в команде, лидерские качества и постоянную адаптацию к бесконечно меняющимся условиям. Курсанты, проходящие подготовку в судоходных компаниях на штатных флотских должностях, приобретают актуальные теоретические знания и реальный опыт, подкрепленный сформированными профессиональными компетенциями, которые представляют интерес для потенциальных работодателей. Подобный подход остается незаменимым в ближайшем будущем, служит образцом и является эталоном профессионального поведения. Практическая подготовка представляет собой многоуровневый процесс, способствующий ускоренному формированию жизненных приоритетов и стимулированию трудовой активности не только курсантов, но и всех заинтересованных участников образовательной деятельности.

Наиболее важное значение имеет прохождение практики и стажировки на судах морских судоходных компаний. Данные мероприятия позволяют студентам детально ознакомиться с рабочими процессами и эффективно решать поставленные задачи уже в самостоятельной профессиональной деятельности. Это способствует формированию осознанного отношения молодых специалистов к своей будущей профессии, воспитанию уважения к трудовой деятельности и укреплению общечеловеческих ценностей. Основы подобного профессионального становления включают освоение передовых методик ведения рабочих процессов, развитие добросовестного подхода к выполнению обязанностей и воспитание чувства личной ответственности как за собственную жизнь, так и за безопасность коллег. Следует подчеркнуть тесную взаимосвязь практического обучения с образовательной системой, поскольку образовательные учреждения закладывают необходимую теоретическую базу знаний для будущих сотрудников судоходных компаний. Важно отметить, что процесс практической подготовки тесно связан с системой образования, так как именно образовательная организация формирует фундаментальные знания у молодого поколения.

Важное значение для взаимодействия с участниками образовательного процесса имеют ежегодные собрания, организуемые Центром содействия трудоустройству выпускников ВГУВТ «Ярмарка вакансий» – ежегодное мероприятие, посвящённое вопросам трудоустройства выпускников и организации практики курсантов в штатных должностях. Данное событие объединяет большое количество заинтересованных лиц, оказывает помощь в поиске работы и места прохождения практики, отвечающей индивидуальным запросам выпускников и обучающихся курсантов.

Особое внимание хочется уделить отношениям с судоходными компаниями, позволяющим курсантам получить практическую подготовку на морских судах. Например, самые активные и подготовленные учащиеся выбирают работу на морских судах следующих компаний: ПАО «Сахалинское морское пароходство», ООО "ИНОК ТМ", ПАО «Дальневосточное морское

пароходство». История плодотворного сотрудничества с судоходными компаниями демонстрирует значимость поддержания партнерских отношений.

Многолетний опыт подтверждает важность участия представителей судоходных компаний в осуществлении проектов по практической подготовке, направленных на формирование кадров. Так в институте «Морская академия» ВГУВТ успешно функционирует система развития партнерских отношений университета с предприятиями и организациями в сфере трудоустройства выпускников, основанная на тесном сотрудничестве вуза и судоходных компаний. Данный подход обеспечивает непрерывность передачи опыта между поколениями и сохранение производственных традиций. Судоходные компании, обеспечивающие прохождение практики курсантами вуза, получают преимущество при последующем трудоустройстве выпускников, проявивших себя наилучшим образом и не нуждающихся в дополнительной адаптации. Таким образом, мотивированные специалисты, подготовленные к профессиональной деятельности, представляют интерес для всех участников образовательного процесса.

Развитие практической подготовки интегрировано в образовательный процесс в следствии введения соответствующих федеральных образовательных стандартов и важных документов, включая Стратегию развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года [2]. Практическая подготовка предусматривает включение прикладных аспектов в содержание учебных дисциплин, обеспечивая формирование профессиональных компетенций обучающихся. Данный методологический подход способствует расширению познавательного горизонта обучающихся и развитию способности критически оценивать профессиональные задачи.

Профессиональное образование является важнейшим фактором формирования необходимых навыков и личностного развития индивида. Современные условия требуют от выпускников транспортных вузов высокого уровня взаимодействия с окружающей средой, проявления ответственности и инициативы. Данные качества имеют особое значение для перспективного развития государства, так как молодые специалисты будут определять экономическое процветание и социальную устойчивость транспортной системы страны. Таким образом, одной из ключевых целей становится подготовка личности, способной успешно функционировать в условиях сложной социальной среды и осознавать персональную ответственность за принимаемые решения.

Практическую подготовку следует воспринимать масштабно: это одновременно процесс приобретения знаний и важный инструмент формирования личности будущих офицеров торгового флота. Не смотря на то, что образовательная составляющая значима, воспитательная роль является главной, поскольку практика помогает сформировать профессиональное мировоззрение. Данный взгляд основан на убеждении, что знания не даются

автоматически, а усваиваются в ходе целенаправленной подготовки, ориентированной на развитие способности осознанно воспринимать и осваивать предлагаемый материал посредством реального опыта практической деятельности.

Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 15.10.2025 https://base.garant.ru/70291362/

2. Распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2019 г. № 1930-р О Стратегии развития морской деятельности РФ до 2030 года https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72573254/

3. Распоряжение Правительства РФ от 6 февраля 2021 г. № 255-р От утверждении Концепции подготовки кадров для транспортного комплекса до 2035 года https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400210182/

4. Касандин, П. А. Трудоустройство выпускников учреждений профессионального образования на примере транспортных вузов / П. А. Касандин // Морские технологии: проблемы и решения - 2024 : Сборник статей по материалам научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО "КГМТУ", Керчь, 22–26 апреля 2024 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2024. – С. 431-433. – EDN FWTPYC.

5. Центры содействия трудоустройству выпускников в вузовской системе стратегического партнерства. -Н.Н.: ННГУ, 2008.

© Касандин П. А., 2025

УДК 656

Каюмова Г.Г., к.б.н., доцент,
Воробьев Д.С., студент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА – УТИЛИЗАЦИЯ СУДОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Аннотация. Современная транспортная индустрия стремится к сокращению экологического ущерба, что делает вопросы охраны природы приоритетными при эксплуатации водных судов. Проблематика правильного обращения с аккумуляторными батареями электрических и гибридных кораблей становится критически важной задачей. Необходимо определить безопасные способы обращения с такими отходами для исключения их разрушительного влияния на природные экосистемы.

Ключевые слова: экологическое судоходство, устойчивый морской транспорт, экологические стандарты, альтернативные виды топлива, энергосберегающие технологии, судовые аккумуляторы, токсичные вещества, переработка сырья, дезактивация, обеспечение экологической безопасности.

Ключевыми целями экологичного морского транспорта являются минимизация загрязнения водных и воздушных ресурсов, а также уменьшение эмиссии газов, вызывающих парниковый эффект. Основное назначение данного направления заключается в предотвращении попадания загрязняющих веществ в морскую экосистему и сокращении атмосферных выбросов опасных соединений. Развитие экологичного мореплавания стало ответом на накопленные экологические проблемы, порожденные использованием морского флота, и нацелено на минимизацию вреда, наносимого судами природной среде.

Проблема переработки огромного количества отработанных свинцовых батарей, исчисляемых миллионами штук ежегодно, становится особенно актуальной для Российской Федерации на фоне ухудшающейся экологической обстановки в мегаполисах и густозаселенных территориях.

На протяжении полутора столетий свинцово-кислотные батареи активно эксплуатируются как надежные электрические источники. Этот продолжительный период ознаменовался значительным прогрессом: технические параметры устройств заметно усовершенствовались, эксплуатационный ресурс увеличился, а сферы практического использования существенно расширились.

Государственные экологические структуры в промышленно развитых государствах осуществляют строгий надзор за процессами утилизации

использованных батарей на основе свинца и прочих материалов, содержащих этот металл.

Среди всех существующих типов аккумуляторных устройств свинцовые батареи удерживают лидирующие позиции на современном этапе (рис.1). [5]



Рисунок 1. Строение свинцово-кислотного аккумулятора

Применение примитивных или морально устаревших технологий при утилизации таких источников питания вызывает серьезную озабоченность профессионалов, поскольку при этом происходит выделение опасных веществ - газообразных соединений серы и ядовитых отходов производства. Не меньшее беспокойство специалистов связано с отсутствием надлежащего контроля за циркуляцией аккумуляторов свинцового типа.

Проблема достигла таких размеров, что возникла необходимость в незамедлительном введении строгих регулирующих мер для организации сбора и утилизации данной категории промышленных отходов, чтобы защитить природную среду и человеческое здоровье от губительного влияния.

Утилизация свинцово-кислотных батарей представляет собой технологический процесс вторичной обработки использованных источников питания, обеспечивающий снижение экологической нагрузки и повторное вовлечение полезных компонентов в промышленное производство.

Согласно данным специалистов, около 70% свинца на российской территории сосредоточено в морском транспортном секторе.

В промышленно развитых государствах — Японии, Соединённых Штатах Америки и западноевропейских странах — функционируют результативные механизмы по сбору использованных свинцовых батарей и их доставке на

специализированные производства. Регулирование данной сферы в многочисленных государствах осуществляется через принятие целевых нормативно-правовых документов и распоряжений исполнительной власти, регламентирующих процедуры обращения с отслужившими свинцовыми аккумуляторными устройствами.

На выставке Kormarine были представлены инновационные разработки: топливные элементы для преобразования химической энергии в электроэнергию без углекислых выбросов, бортовые системы снабжения и хранения водорода, а также силовые установки на аммиачном топливе. Отдельные корпорации уже заняли лидирующие позиции в создании и внедрении экологических технологий для морского транспорта, хотя множество государств только приступают к освоению "зелёного" судоходства.

Традиционная методика утилизации свинцовых аккумуляторных батарей предусматривает следующую последовательность операций: сначала сливается электролитическая жидкость, затем извлекаются свинцовые элементы, после чего производится дробление материалов, их очистка водой, сепарация пластмассовых деталей от металлических фракций, и завершается процесс выплавкой металла с получением очищенных свинцовых слитков (рис.2).

Представители портовых служб, владельцы судов и топливные производители собираются на Kormarine для обсуждения актуальных вопросов. Среди наиболее популярных идей выделяется формирование зеленых судоходных коридоров - линий сообщения между ключевыми портами с развитой инфраструктурой для заправки экологичным горючим.

Задача по снижению углеродного следа морского транспорта слишком масштабна для решения силами одного государства или корпорации. Данная организация специализируется на целостных технологических платформах, которые охватывают весь цикл: от выпуска экологического топлива до его поставки на суда и последующего применения в судовых системах.

Сравнивая с традиционными судовыми двигателями на тяжелом топливе, использование альтернативных источников энергии демонстрирует впечатляющие результаты: полное устранение выбросов серных оксидов и частиц сажи, уменьшение азотных оксидов на три четверти, а также снижение CO2 почти на треть. [3] Для реализации подобных проектов требуется развитие соответствующей инфраструктуры, включая станции заправки, параллельно с модернизацией судового парка. Подобные международные форумы представляют собой площадку, где рождаются совместные инициативы по организации экологически чистых морских коридоров, связывающих азиатский и европейский континенты, что привлекает глобальное внимание.

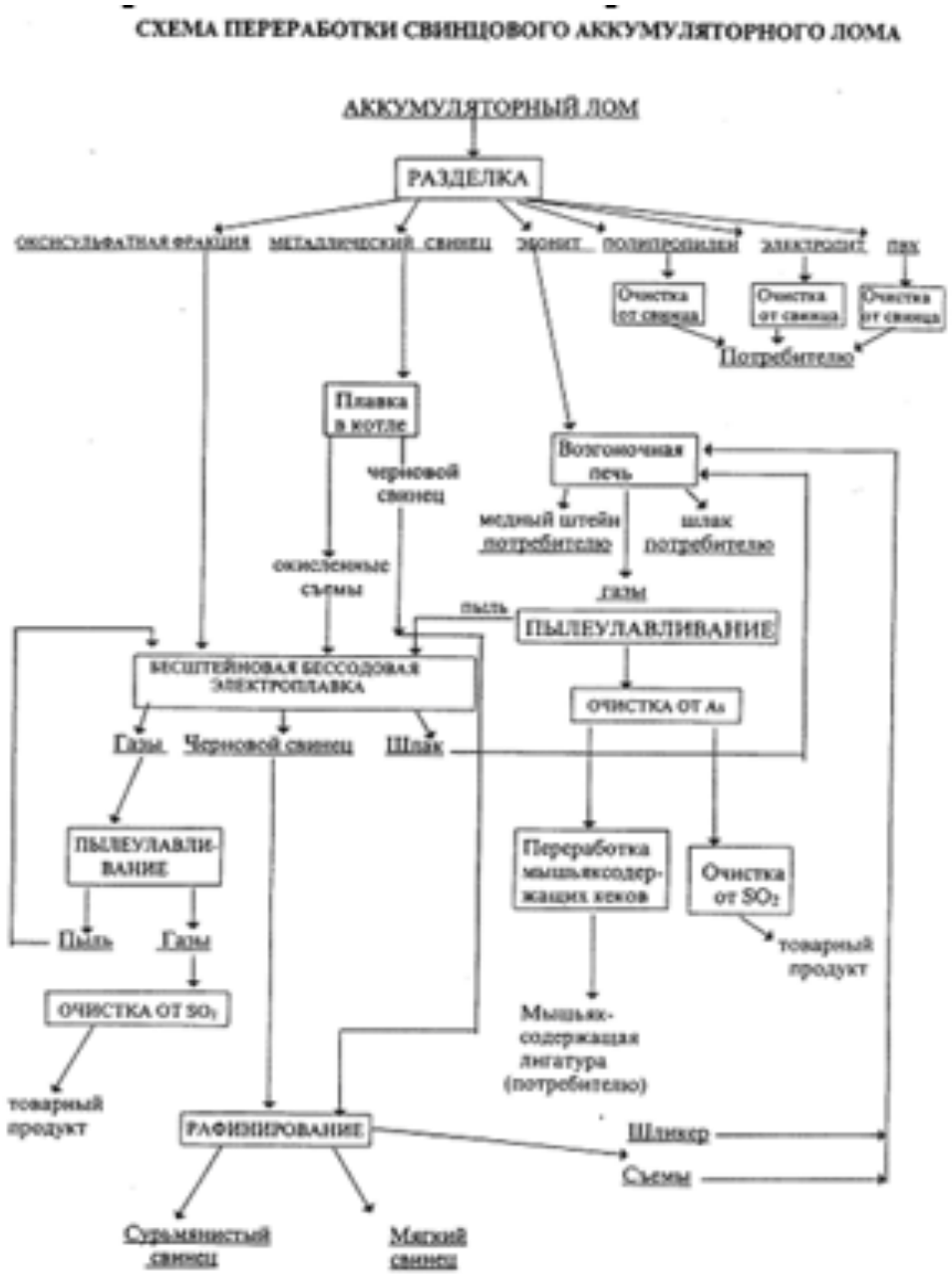


Рисунок 2. Переработка свинцового аккумулятора

Экологически ответственное судоходство представляет собой ключевое направление в эволюции транспортного сектора, обеспечивая защиту природных богатств и оздоровление экологической обстановки. Процесс обращения с отслужившими корабельными батареями включает их вторичную обработку с целью снижения негативного влияния на природу. Наиболее результативный подход к любой задаче достигается через применение интегрированных методов. В данном случае комплексный подход объединяет правовое регулирование, внедрение современных технологических решений, организацию специализированных приемных пунктов и установление санкций за несоблюдение норм переработки. [4]

Список использованной литературы:

1. Зеленая альтернатива // РБК: [сайт]. URL: https://transportrussia.ru/item/5958-zelenaya-alternativa.html // (дата обращения: 25.11.2025).

2. Как перерабатывают 12-вольтовые автомобильные аккумуляторы // РБК: [сайт]. URL: https://www.ixbt.com/live/supply/kak-pererabatyvayut-12-voltovye-avtomobilnye-akkumulyatory.html // (дата обращения: 10.12.2025).

3. Kormarine 2025: Как Норвегия определяет "зеленый" курс мирового судоходства на главной выставке Азии // РБК: [сайт]. URL: https://www.norge.ru/news.html // (дата обращения: 23.11.2025).

4. Процесс утилизации и переработки аккумуляторов разных типов // РБК: [сайт]. URL: https://priem-akkumulyatora.ru/stati/process-utilizacii-i-pererabotki-akkumuljatorov-raznyh-tipov // (дата обращения: 05.12.2025).

5. Способы переработки свинцовых аккумуляторов // РБК: [сайт]. URL: https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=485658 // (дата обращения: 20.11.2025).4. Приказ Министерства транспорта РФ от 19 января 2018 г. N 19 "Об утверждении Правил плавания судов по внутренним водным путям". Режим доступа: https://base.garant.ru/

5. Регистровая книга Российского Классификационного Общества. Режим доступа: https://rfclass.ru/activities/class/regbook/

6. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025). Режим доступа: https://base.garant.ru/

© Каюмова Г.Г., Воробьев Д.С., 2025

УДК 656

Каюмова Г.Г., к.б.н., доцент,
Родионов А.А., студент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С СУДОВЫМИ ОТХОДАМИ

Аннотация. В данной статье рассмотрена актуальная проблема утилизации бытовых отходов с судов из-за несоблюдения регламентов утилизации отходов. Проанализированы реальные объемы мусора, которые существенно выше установленных лимитов, поскольку действующие нормы устарели и не отражают современный уровень потребления. В работе предлагается поэтпаное решение данного вопроса.

Ключевые слова: бытовой мусор, пластик, требования стандартов, экипаж судна, сохранение экосистемы, транспортная логистика, речной порт, экономическая эффективность.

Проблема экологической безопасности водных артерий России, в частности бассейна Камы, остаётся актуальной, поскольку эти территории представляют собой хрупкие природные комплексы, нуждающиеся в усиленной охране, одновременно выполняя функцию ключевых транспортных коридоров. Регистрация случаев сброса отходов с судов в акватории не прекращается, несмотря на действующие нормативные документы [1].

Согласно положениям Правила плавания по внутренним водным путям (далее – ППВВП) и Речного Регистра Российской Федерации (17-й раздел) (далее – РРР), запрещается выброс какого-либо мусора в водоёмы с плавательных средств, за исключением строго регламентированных ситуаций, когда допускается удаление предварительно размельчённых остатков пищи при соблюдении установленной дистанции от береговой линии.

Реальная ситуация демонстрирует постоянное игнорирование установленных ограничений. Главным, хотя и неочевидным фактором подобных нарушений становятся морально устаревшие ведомственные стандарты образования мусора – они искажают действительное положение дел и выстраивают для владельцев судов труднопреодолимые препятствия в организации перевозок [5].

Рассмотрим существующие ограничения и нормативные положения, основные требования:

Нормы Речного Регистра Российской Федерации: Запрещают выброс отходов, обязывают иметь на борту судна «План управления мусорными

загрязнениями» и обеспечивать наличие специальных резервуаров для накопления отходов.

Исторически сложилось, что при разработке проектов хранилищ и организации транспортировки отходов применяются внутриведомственные стандарты, созданные два-три десятилетия назад. Данные показатели, которые обычно составляют от 1,0 до 1,5 килограмма на человека в сутки, имеют существенный недостаток – они не принимают во внимание, посмотрим нормативную базу:

• Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» – охватывает весь процесс работы с твёрдыми коммунальными отходами, в том числе их аккумулирование на водном судне, выступающем в роли места временного складирования.

• Кодекс внутреннего водного транспорта (далее – КВВТ РФ) – устанавливает базовые требования по защите природной среды.

Согласно данным нормативам рассмотрим:

Устаревшие нормативы. При проектировании ёмкостей и планировании логистики исторически используются ведомственные нормы накопления, разработанные 20-30 лет назад. Эти нормы, часто находящиеся в диапазоне 1.0 – 1.5 кг/чел×сут, не учитывают:

• повсеместный переход к индивидуальной пластиковой и комбинированной упаковке продуктов и напитков.

• современный уровень сервиса на пассажирских судах, подразумевающий работу баров, кафе и ресторанов.

• фактический рост потребления и, как следствие, объемов упаковочных материалов [5].

А реальные объемы образования отходов иные, по данным натурных наблюдений и экспертных оценок:

- экипаж грузовых и технических судов: 1.8 – 2.2 кг/чел×сут.

- экипаж и пассажиры пассажирских круизных судов: 2.5 – 3.5 кг/чел×сут.

Согласно результатам практических замеров и мнению специалистов, количество отходов составляет:

- на грузовых и вспомогательных плавсредствах команда производит от 1.8 до 2.2 килограммов мусора на человека ежесуточно.

- на круизных лайнерах совокупный объем отходов от персонала и туристов достигает 2.5–3.5 кг на каждого находящегося на борту в течение суток.

Факторы, влияющие на увеличение объемов: действительное возрастание уровня потребления, что закономерно приводит к росту количества упаковочной продукции.

Требования современных стандартов обслуживания на пассажирском флоте, включающие функционирование точек общественного питания – от баров до ресторанов.

Массовый переход промышленности на использование индивидуальной упаковки из пластика и комбинированных материалов для продовольственных товаров и жидкостей.

Для анализа возьмём трёхпалубное круизное судно, осуществляющее рейсы по Волжско-Камскому водному пути.

Характеристики судна и рейса:

- Маршрут: Пермь – Уфа
- Длительность круиза (T): 7 дней
- Численность команды: 70 человек
- Туристы (типовая вместимость): 250 человек
- Общее количество людей на судне (N): 320 человек

Таблица 1

Сравнительная таблица расчётов

Критерий	Расчёт по устаревшему нормативу	Расчёт по реальным данным	Вывод
Норма накопления	1.5 кг/чел×сут	3.0 кг/чел×сут	Реальная норма выше в 2 раза
Объём отходов за рейс	1.5 × 320 × 7 = 3 360 кг	3.0 × 320 × 7 = 6 720 кг	Образуется лишних 3 360 кг (3.3 тонны)
Инфраструктурное обеспечение	Судно оборудовано ёмкостями и имеет договоры на вывоз ~3.36 т.	Фактически к концу рейса на борту накапливается ~6.72 т.	Дефицит ёмкостей и договорных условий составляет 100%.

По окончании навигационного периода объём накопленных отходов достигает приблизительно 6.72 тонны. При этом судно располагает контейнерами и заключёнными соглашениями на утилизацию только около 3.36 тонн. Таким образом, существующий недостаток в обеспечении ёмкостями и контрактными обязательствами достигает двукратного размера. Морское/речное транспортное средство, стремящееся действовать в рамках правового поля, сталкивается с невозможностью законной передачи всего объёма отходов. Существующие контрактные соглашения и доступные накопительные резервуары обеспечивают приём только 50% от фактически образующегося мусора.

Опасности и негативные эффекты при сохранении действующего положения дел. Массовые нарушения экологического законодательства: экипаж судна, лишённый возможности передать весь объём отходов портовым службам,

оказывается перед выбором: либо транспортировать накопления в последующий рейс (что нереализуемо из-за отсутствия свободных площадей), либо осуществлять незаконный сброс в водоём. Альтернативный вариант — передача сверхнормативного количества мусора в порту — влечёт дополнительные финансовые затраты судовладельца за объёмы, превышающие договорные лимиты, что приводит к наложению санкций на капитана.

Устранение коренных причин правонарушений требует приведения нормативно-правовой базы в соответствие с фактическими условиями эксплуатации водного транспорта.

Угрозы безопасности мореплавания и окружающей среде: Скопление отходов в неположенных зонах создает условия для возникновения пожаров и антисанитарных условий на борту.

Непосредственный вред речной экосистеме Камы: Загрязнение водоема и прибрежных территорий пластиковыми, стеклянными и прочими отходами причиняет ущерб водным организмам и снижает качественные показатели водной среды.

Нарушение принципов честной конкуренции: Законопослушные владельцы судов вынуждены нести избыточные расходы на решение проблемы утилизации отходов, тогда как компании-нарушители приобретают незаслуженные финансовые преимущества. Необходимо создать и официально закрепить обновлённые стандарты образования мусора на речных и озёрных судах России, учитывающие специфику различных категорий водного транспорта.

Практическая реализация:

Первый этап – сбор фактических сведений: Привлечь профильные исследовательские институты и высшие учебные заведения водного профиля к систематическому наблюдению за количественными и качественными характеристиками мусора на протяжении периода судоходства. Анализ должен охватить все категории плавсредств – от пассажирских лайнеров до служебно-технических единиц и грузовозов.

Второй этап – формирование актуальных стандартов: Используя результаты полевых замеров, установить современные нормы накопления отходов с научным обоснованием (к примеру: на пассажирских лайнерах минимальный показатель составит 3.0 килограмма на одного человека в сутки).

Обновление судовой документации по экологии: Установить обязательство для владельцев судов актуализировать бортовую документацию по управлению отходами с учётом введённых стандартов.

Модернизация портовой приёмной инфраструктуры: Используя пересмотренные стандарты, определить новые параметры для станций сбора мусора в портовых зонах, гарантируя их достаточную производительность.

Корректировка регистрационных стандартов РРР: Зафиксировать актуальные положения в документации Речного Регистра касательно

минимальных объёмов резервуаров и площадей для накопления мусора на водном транспорте.

Для достижения прозрачной и цивилизованной практики обращения с отходами на речном транспорте необходимо обновление нормативной базы – это фундаментальная мера, имеющая техническое обоснование. Без пересмотра устаревших норм инфраструктура и система планирования продолжат опираться на данные, оторванные от реальности, что делает бессмысленным простое усиление надзора и увеличение санкций в борьбе с загрязнением водных артерий судовыми отходами.

Когда нормативы будут соответствовать действительности, владельцы судов получат реальную возможность следовать законодательству как с практической, так и с финансовой точки зрения. Такой подход станет ключевым фактором для защиты экологии Камского бассейна и других внутренних водных магистралей страны, позволив отказаться от тайных правонарушений в пользу открытой системы.

Список использованной литературы:

1. Каюмова, Г. Г. Загрязнение рек микропластиком, последствие использования полимерных материалов в судостроении / Г. Г. Каюмова // Развитие энергетики водного транспорта, информационных и энергосберегающих технологий : Сборник материалов II Всероссийской конференции, Казань, 09–10 декабря 2024 года. – Казань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 108-112. – EDN YWUFQA.

2. Композиты по Правилам и без: перспективы и факторы риска применения ПКМ в судостроении // РБК: [сайт]. URL: https://www.korabel.ru/news/comments/kompozity_po_pravilam_i_bez_perspektivy_i_faktory_riska_primeneniya_pkm_v_sudostroenii.html // (дата обращения: 20.11.2025).

3. "Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации" от 07.03.2001 N 24-ФЗ (ред. от 24.06.2025). Режим доступа: https://base.garant.ru/

4. Приказ Министерства транспорта РФ от 19 января 2018 г. N 19 "Об утверждении Правил плавания судов по внутренним водным путям". Режим доступа: https://base.garant.ru/

5. Регистровая книга Российского Классификационного Общества. Режим доступа: https://rfclass.ru/activities/class/regbook/

6. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025). Режим доступа: https://base.garant.ru/

© Каюмова Г.Г., Родионов А.А., 2025.

УДК 656.6

Каюмова Г.Г., к.б.н., доцент кафедры
судовождения и судостроения
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза
М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный
университет водного транспорта», г. Казань

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОГО КРУЖКА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ»

Аннотация. Данная публикация рассматривает значимость формирования экологической культуры у студентов, обучающихся на специальностях, связанных с водным транспортом, через реализацию научно-проектных работ в научном кружке. Указывается, необходимость создания эколаборатории и представлен проект реализации и оборудования.

Ключевые слова: экокультура, научная деятельность, нормативно-правовые документы, плавательные специальности, анкетирование, бытовые отходы, лаборатория.

Современное общество ставит перед собой важнейшую цель — поддержание экологической чистоты и здоровья окружающей среды. Особое значение в этом контексте приобретает влияние различных транспортных средств, среди которых судоходство выделяется своими специфическими особенностями. Территория России включает обширные водные ресурсы, состоящие из внутренних речных систем, морских вод и прибрежных морских зон. Страны российские берега омываются водами трёх океанов: Северного Ледовитого на севере, Тихого на востоке и Атлантического — на западе.

Россия владеет обширной сетью водных артерий, охватывающих акватории Северного Ледовитого и частично Тихого океанов. Морские порты страны — всего их 67 — служат ключевыми узлами для добычи и экспорта рыбы, морепродуктов, нефти и газа. Немаловажно и туристическое значение прибрежных зон, особенно на Чёрном море, привлекающих множество посетителей. Помимо этого, национальное богатство страны включает в себя возобновляемые источники энергии, такие как приливы, волны, ветер и термальная энергия, рассматриваемые как стратегический ресурс. В настоящее время морские перевозки обеспечивают около 90% международной торговли России.

Морские суда ежегодно выбрасывают в атмосферу миллиарды тонн парниковых газов, в том числе значительные объемы углекислого газа, что оказывает серьезное влияние на климат. При этом дизельное топливо, используемое в автомобильном транспорте, содержит гораздо меньше серы, чем судовое топливо, а уровень серы в сырой нефти значительно выше, чем в

обработанной. Судоходство способствует загрязнению не только воздуха, но и морских вод, причем около половины используемых веществ представляют собой крайне токсичные соединения, опасные для гидросферы и экосистем в целом. Таким образом, влияние морских перевозок на окружающую среду остается одной из острых экологических проблем.

По оценкам, выбросы углерода составляют около 3% от общего объема загрязнений, однако некоторые данные указывают на возможность увеличения этой доли до 4,5% [2]. В 2024 году произошло затопление 12 судов, что примерно равно половине всех зафиксированных потерь за год. За последние десять лет суммарное количество затонувших судов достигло 346.

За последние три года пожары на судах вышли на второе место по частоте происшествий, в основном затрагивая рыболовные суда. В 2024 году из-за взрывов и пожаров было потеряно 7 судов, а за десятилетие – 109. Ранее вторую позицию по частоте занимали посадки судов на мель – за десять лет зафиксировано 110 таких случаев, что подчеркивает значимость человеческого фактора в этих авариях.

Экологическое сознание и ответственность перед природой должны стать неотъемлемой частью профессиональной деятельности специалистов различных отраслей. Важно принимать во внимание особенности технических специальностей, рационально использовать ресурсы и активно внедрять меры по защите окружающей среды. В противном случае последствия экологических катастроф могут быть крайне разрушительными: массовое загрязнение водоемов тяжелой нефтью приведет к массовой гибели птиц и морских обитателей, а также к резкому росту численности насекомых. Оценить масштаб экологического и экономического вреда от подобных происшествий практически невозможно [7].

Чтобы будущие специалисты в сфере транспорта и судостроения эффективно выполняли свои профессиональные обязанности, крайне важно формировать у них экологическую грамотность. Ключевым аспектом образовательного процесса является освоение экологических вопросов, что включает изучение международных и национальных законов, регулирующих охрану окружающей среды и проведение экологической экспертизы. Согласно государственным стандартам высшего профессионального образования, будущие инженеры водного транспорта обязаны пройти подготовку по экологии. Тем не менее, простое усвоение экологических принципов и нормативов не обеспечивает автоматического успеха в реализации природоохранных мероприятий на практике.

Для того чтобы специалист в сфере экологии был высококвалифицированным, требуется комплексный подход к его подготовке, который охватывает не только теоретические знания, но и развитие экологического сознания и интереса к проблемам окружающей среды. Несмотря на свою давнюю традицию, проектный метод остается одним из наиболее действенных способов воспитания экологической культуры у студентов.

Формирование этой культуры происходит поэтапно, начиная с мотивационного этапа, включающего проведение конференций и реализацию проектов, направленных на повышение осведомленности об экологической безопасности.

В рамках работы кружка «Экологическая безопасность на водном транспорте» были реализованы несколько ключевых направлений: сначала была создана научно-исследовательская лаборатория для проведения углубленных исследований, затем организованы практические проекты, направленные на мониторинг загрязнения окружающей среды как с судов, так и на них. Особое внимание уделялось информационному аспекту, обеспечивающему организацию и координацию деятельности кружка. В завершение работы происходил анализ достигнутых результатов и формулировка рекомендаций по улучшению деятельности.

Для оценки эффективности деятельности будущего кружка в период с 2022 по 2024 год был проведён опрос, в котором приняли участие 734 студента разных курсов и форм обучения.

В ходе анонимного опроса, включавшего свыше тридцати вопросов, студенты стремились определить ключевые причины загрязнения окружающей среды. Главными факторами, по их мнению, оказались устаревшее техническое оснащение и, что примечательно, недостаточная ответственность членов экипажа (рис. 1). Кроме того, была выявлена заметная зависимость отношения к экологии от возраста экипажа.

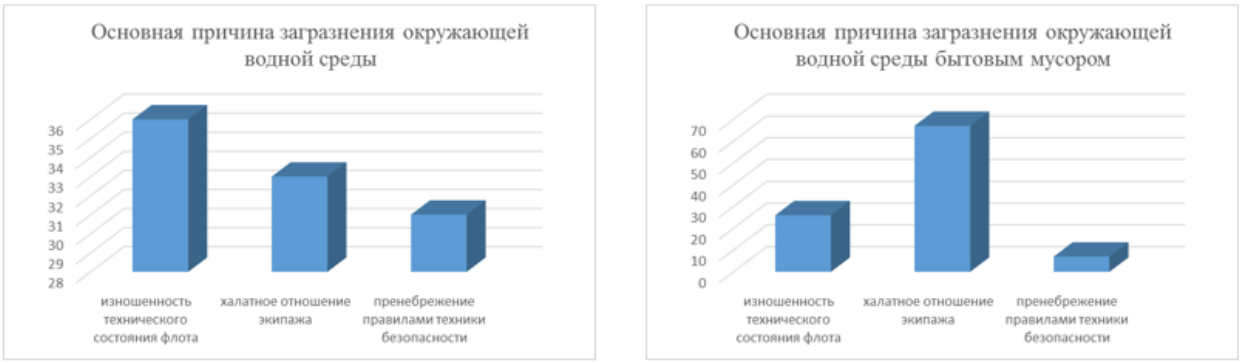


Рисунок 1. Результаты анкетирования

Помимо этого, исследование показало, что уровень образования студентов существенно влияет на их понимание экологических понятий и культуры. Такой разрыв в осведомленности подчеркивает необходимость адаптировать образовательные программы для разных аудиторий.

Для усиления экологической культуры среди студентов планируется активизировать их участие в научно-проектной деятельности. Важным этапом станет создание специализированной экологической лаборатории, что позволит не только привлечь больше учащихся, но и повысить их заинтересованность в практическом освоении теоретических знаний. В рамках организации лаборатории планируется приобрести оборудование, включая судовую водно-химическую экспресс-лабораторию СЛКВ-1. Этот прибор зарекомендовал себя как надежный и эффективный инструмент для быстрого и экономичного

контроля качества хозяйственно-питьевой воды на судах. Кроме того, использование СЛКВ-1 способствует оптимизации работы судового котельного оборудования, значительно продлевая сроки его эксплуатации без необходимости ремонта.

Оператор, не обладающий профильным химико-аналитическим образованием, например, инженер, лаборант, техник или студент, способен проводить большинство анализов с помощью портативных лабораторий. Для этого необходимо, чтобы он был ознакомлен с правилами техники безопасности, освоил соответствующие методики и приобрёл навыки выполнения базовых процедур. Кроме того, такой специалист должен пройти аттестацию, подтверждающую умение правильно отбирать и готовить пробы, готовить растворы реагентов из готовых компонентов, выполнять титрование и применять шкалы для визуального колориметрического анализа.

В специализированных учебных заведениях, подобных нашему, лаборатория СЛКВ-1 активно используется для освоения современных методов и технологий водно-химического мониторинга на морских судах.

Судовая экспресс-лаборатория СЛТМ-1, предназначена для контроля качества топлива и масел. Это оборудование нашло широкое применение среди инженерно-технических специалистов, а также среди младшего обслуживающего персонала — механиков, техников и лаборантов. С помощью СЛТМ-1 осуществляется химический анализ топлива отечественного и зарубежного производства, используемого на морских судах и аналогичных объектах флота. Кроме того, лаборатория контролирует состояние циркуляционных цилиндровых масел разной степени износа, турбинных, картерных, гидравлических, трансформаторных и других видов смазочных материалов, что особенно важно при эксплуатации двигателей и энергетических установок как на борту судов, так и на береговых объектах.

Судовая экспресс-лаборатория СЛТМ-1 предназначена для быстрого и экономичного химического анализа качества топлива и масел, используемых на судах, а также в береговых и портовых сооружениях. Благодаря этому оборудованию удаётся не только контролировать соответствие нефтепродуктов установленным требованиям, но и обеспечивать оптимальные условия работы силовых и энергетических установок. Это, в свою очередь, способствует значительному продлению периода их безаварийной эксплуатации. Лаборатория СЛТМ-1 зарекомендовала себя как надежный инструмент для оценки различных видов нефти и нефтепродуктов, позволяя оперативно получать результаты и своевременно принимать решения по техническому обслуживанию оборудования.

Для каждого параметра требуется провести не менее 100 анализов, за исключением определения содержания воды в нефтепродуктах, где достаточно минимум 50 измерений, а также вязкости масел, для которой количество анализов не регламентируется. В специализированных учебных заведениях

лаборатория СЛТМ-1 активно используется для освоения методик и технологий химического контроля качества топлива и масел на морских судах. Кроме того, в образовательных целях применяется установка ПЭ-ГВ, предназначенная для оценки состава газовых выбросов и изучения конструкции отопительных котлов [5].

В нашем кружке лабораторное оборудование играет ключевую роль в углублении знаний студентов и развитии их исследовательских навыков. Среди доступных приборов — рамная установка для сорбционной очистки воды (модель ПЭ-ОВС-Р), а также лабораторный комплекс ПЭ-ШВПП, предназначенный для изучения и контроля уровней шума и вибраций в производственных условиях. В число оборудования также входят цифровая экологическая лаборатория НАУ, биологический микроскоп Биолаб С-15 и автоматический коробчатый дночерпатель ДАК-400. Особенно важно использовать эти инструменты сейчас, поскольку за последний год в России отмечено 12-процентное увеличение случаев загрязнения водных ресурсов, при этом река Тобол оказалась наиболее подверженной попаданию вредных веществ в 2024 году.

В период навигации, включая июль, август и март, было зафиксировано значительное число случаев загрязнения водных ресурсов: на июль пришлось 11,6% всех инцидентов, в то время как август и март отметились показателями в 11,1–11,5%. По сравнению с предыдущим годом, количество таких случаев увеличилось на 12%. Среди водных объектов, подвергшихся загрязнению, 382 отличались экстремально высоким уровнем, а 1090 — высоким уровнем загрязнения. Основными загрязнителями, выявленными при высоком уровне загрязнения, оказались ионы марганца и легкоокисляемые органические вещества, доля каждого из которых составила около 15%. Кроме того, значительную часть загрязнений составляли нитритный азот (14%) и ионы цинка (9%) [8].

Можно с уверенностью сказать, что понимание экологических вызовов является ключевым фактором для эффективного управления и развития судоходства. Именно на плечах специалистов, задействованных в инженерно-транспортной сфере, лежит ответственность за сохранение и улучшение состояния водных экосистем, которые формируют будущее нашей окружающей среды.

Список использованной литературы:

1. Каюмова, Г. Г. Загрязнение рек микропластиком, последствие использования полимерных материалов в судостроении / Г. Г. Каюмова // Развитие энергетики водного транспорта, информационных и энергосберегающих технологий : Сборник материалов II Всероссийской конференции, Казань, 09–10 декабря 2024 года. – Казань: Волжский

государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 108-112. – EDN YWUFQA.

2. Новиков В.К. Экологическая безопасность водного транспорта: проблемы, возможные пути решения / В.К. Новиков, В.Г. Фомин, А.А. Семенов // РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ (XXI ВЕК). – 2009 – №8 – С. 76-77.

3. Правила предотвращения загрязнения окружающей среды с судов (ППЗС). Российское Классификационное Общество, Москва. – 2019 г.

4. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

5. Судовая экспресс-лаборатория СЛТМ-1. Режим доступа: https://christmas-plus.ru/catalog/oborudovanie_dlya_kontrolya_na_sudakh/sudovye_laboratorii/sudovaya_vodno_khimicheskaya_ekspress_laboratoriya_slkv_1/ (дата обращения: 05.12.2025)

6. Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.5.2-703-98. – Москва: Минздрав России, 1998. – 144 с.

7. Chubarenko I. Behavior of Microplastics in Coastal Zones / I. Chubarenko, E. Esiukova E., A. Bagaev, I. Isachenko, N. Demchenko, M. Zobkov, I. Efimova, M. Bagaeva, L. Khatmullina // Eddy Y. Zeng (ed.). Microplastic Contamination in Aquatic Environments. – Elsevier, 2018 – P. 175–223.

8. https://www.meteovesti.ru/news/1738837156091-v-rossii-uvelichilos-chislo-sluchaev-zagryazneniya-vody

© Каюмова Г.Г., 2025.

УДК 527.6

Килнас М.О., к.т.н.,
Сорокин И.А., обучающийся,
Институт «Морская академия»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СУДОВОДИТЕЛЮ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АСТРОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЫСОТ

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований применения астрономического метода соответствующих высот в различных морях Мирового океана. В ходе исследований была выявлена зависимость невязок (относительно GPS позиции) от преобладающих гидрометеорологических, гидрографических факторов, условий района плавания, параметров и конструктивных особенностей судна.

Ключевые слова. Метод соответствующих высот, невязка, тропические широты.

Астрономический метод соответствующих высот наиболее целесообразно применять при высотах Солнца от 75° до 88°. Он основан на способах раздельного определения широты и долготы места и особенностях видимого движения светил в тропических широтах [1, 2].

Главной сложностью метода является острая привязанность к определенному времени суток - времени кульминации Солнца. Так как верхняя кульминация Солнца случается лишь раз в сутки, то дискретность использования метода соответствующих высот суточная, что делает его очень требовательным к штурманской подготовке.

Метод соответствующих высот является аналитическим методом, который позволяет определить широту и долготу места по 3 измеренным высотам (близмеридиональная и 2 соответствующие высоты) и их моментам.

Наши исследования заключались в выявлении значимых гидрометеорологических и гидрографических факторов, влияющих на величины невязок.

В таблице приведены результаты исследований, проведённых на судне в период с 08.09.2025 г. по 10.11.2025 г., по определению места судна методом соответствующих высот.

Таблица. Основные факторы влияющие на точность определения места в различных районах Мирового океана

Дата	Близмеридиан альная высота (H max), градусы	Невязка (c), мили	Состояние моря, в баллах по шкале Бофорта	Характеристика ветра, направление и сила в баллах по шкале Бофорта	Состояние погоды, характеристика Бофорта	Районы Мирового океана и факторы, влияющие на точность
15.09.25	77	3,31	1	N-3	Z/Bc	Красное море. Горизонт в дымке. Смог. Песчаные и пыльные бури. Тяжелые условия.
16.09.25	80	3,95	1	NE-4	Z	Красное море. Горизонт в дымке. Смог. Песчаные и пыльные бури. Тяжелые условия.
17.09.25	78	3,07	2	S-4	Bc	Адентский залив. Легкая дымка. Легкая комбинированная качка. Умеренные условия.
24.09.25	75	3,18	2	SW-3	Bc/C/R	Индийский океан. Легкая комбинированная качка. Облачно, осадки.
25.09.25	80	3,18	2	SW-5	C/R	Индийский океан. Ощутимая комбинированная качка. Облачно, осадки.
26.09.25	83	3,11	3	W-5	C/R	Индийский океан. Ощутимая комбинированная качка. Облачно, осадки.
27.09.25	82	2,75	4	SW-5	Bc	Индийский океан. Ощутимая комбинированная качка. Облачно.
29.09.25	83	3,32	2	NE-4	Bc	Индийский океан. Облачно. Положение Солнца близко к зениту.
30.09.25	86	3,25	1	S-2	Bc	Индийский океан. Облачно. Положение Солнца близко к зениту.
01.10.25	82	2,73	1	NE-2	Bc	Южно-Китайское море. Идеальные условия.
02.10.25	77	2,22	1	N-3	B	Южно-Китайское море. Идеальные условия.
27.10.25	75	2,69	1	SW-5	Bc	Южно-Китайское море. Облачно. Туман. Дымка.

Анализ вышеприведённой таблицы свидетельствует, что:

1. В Красном море заметно резкое повышение величины невязок. Это напрямую связано с преобладающими условиями этой акватории. Красное море является одним из самых жарких регионов на планете.

Несмотря на общую хорошую видимость в Красном море, особенно в светлое время суток, горизонт почти всегда слабо затянут дымкой, которая является результатом испарений и атмосферного явления, называемого «Haze». Haze - это дымка и общее ухудшение видимости из-за взвеси твердых частиц (пыли, грязи, песка) в атмосфере. Очень часто в Красном море вовсе не видно истинного оптического горизонта. Из-за этого Солнце либо приходится сажать не нижним краем, а его центром, на предполагаемый горизонт, либо измерения и вовсе становятся почти невозможными. Подобное состояние атмосферы зачастую наблюдается и в Западной части Аденского залива.

Во всем Красном море часто видимость снижается из-за пыльных и песочных бурь. Иногда такие бури могут сделать астрономические наблюдения и измерения невозможными. В Красном море очень часто можно столкнуться с субрефракцией, суперрефракцией и миражами. Такие оптические явления сразу не заметны невооруженным глазом, но могут привести к ложным или ненадежным результатам измерения высот светил после вычислений.

Суммарное влияние состояния атмосферы, видимости горизонта, температуры, оптических явлений сильно затрудняет использование метода соответствующих высот, значительно повышает ошибки в измерениях и делает Красное море одним из самых сложных регионов для применения астрономических методов ОМС.

2. Сильный порывистый ветер вызывает серьезные проблемы для проведения астрономических наблюдений. Во время сильных ветров величина невязок получается значительной.

Во-первых, сильные постоянные ветра (сезонные муссоны) вызывают сильный снос и ошибки в счислении, что повышает актуальность использования астрономического метода ОМС во время океанского плавания (особенно актуально для Индийского океана).

Во-вторых, сильные порывистые ветра способны сбивать настроенный секстан и выводит наблюдателя из положения равновесия, что происходит при острых курсовых углах ветра. В результате разнонаправленных векторов судна и ветра, вымпельный ветер становится особенно сильным, а частота его порывов возрастает. При этом не нулевой курсовой угол истинного ветра не позволяет укрыться от него за какой-либо конструкцией, что особенно актуально для крупных судов и контейнеровозов в силу их конструктивных особенностей.

Например, судно следует восточным-северо-восточным курсом, и мы решаем использовать метод соответствующих высот при наличии сильного истинного встречного ветра под острым курсовым углом левого борта. В таком случае зафиксировать секстан в плоскости вертикала Солнца будет практически невозможно из-за мощных порывов ветра, которые порой случаются каждые 3-4 секунды и сбивают наблюдателя.

Миновать эту проблему не получается даже путем заблаговременного выставления отсчёта секстана по предвычисленной высоте Солнца, так как даже

в таком случае времени между порывами может не хватить для измерения. Это будет давать дополнительные, порой очень большие, ошибки в измеренной высоте. С такой проблемой очень часто приходилось сталкиваться в Индийском океане при проходе Шри-Ланки (там сезонный муссон усиливается) и движении на восток-северо-восток в летнее время в период действия юго-западного муссона. Похожая проблема случалась в Восточно-китайском море при прохождении Китая юго-западными курсами в летнее время в период действия юго-западного муссона.

Также с сильным порывистым ветром пришлось столкнуться в Восточно-Китайском море, что сильно отразилось на полученной невязке.

3. Важными и неочевидными факторами для проведения астрономических наблюдений и измерений являются температура и влажность воздуха. Дело в том, что в условиях повышенной температуры и влажности воздуха навигационный секстан при выносе с мостика начинает обильно запотевать и нагреваться.

Мостик - помещение с кондиционированием и своим микроклиматом. Все современные навигационные секстанты - оптические инструмент, которые очень чувствительны к изменению влажности и температуры. Обычно в тропиках, при выходе из навигационного мостика все линзы, стекла и светофильтры секстана начинают обильно покрываться конденсатом. Протирать в таком случае секстан бесполезно. Нужно оставить секстан в тени на открытой палубе на какое-то время, чтобы он нагрелся и конденсат пропал. Нужно брать это время в учет планирования астрономических наблюдений и измерений (обычно в районе 10 минут). Это может быть очень важно при использовании метода соответствующих высот, так как он полностью завязан на времени кульминации и интервалах. Иногда приходиться быть всегда на крыле при измерении соответствующих высот, чтобы не оставлять секстан без присмотра. Очевидно, что его не следует заносить обратно на мостик после измерения первой соответствующей высоты, чтобы избежать повторного образования конденсата.

При плавании в тропиках для многих неопытных штурманов, которые пытаются использовать астрономический метод ОМС, именно неочевидное влияние температуры и влажности воздуха мешают получить приемлемые результаты измерений при использовании метода соответствующих высот.

4. Еще одним немаловажным фактором является характер и количество облаков. В сильно облачные дни ошибки в измерениях могут стать причиной крупных невязок, что видно из полученных результатов. Обычно в низких широтах в условиях океанского плавания превалирует ясная и безоблачная погода. Но количество облаков может увеличиваться при умеренном приближении к береговой черте или при влиянии циклонов и тайфунов. В таком случае при использовании метода соответствующих высот следует замерять высоту Солнца около одной из них, когда оно показывается из-за облаков.

Можно измерять высоту Солнца до и после момента соответствующей высоты в случае переменной облачности. Нужно зафиксировать время этих измерений и применить интерполяцию, чтобы найти время T_3/T_1 соответствующей высоты. Практический опыт показал, что интерполяция в короткий интервал времени до 1-2 минут почти никак не сказывается на точность и надежность полученного местоположения, такой способ применялся в условиях переменной облачности. Важно заметить, что определить близмеридиональную высоту таким способ невозможно. Из-за этого в облачную погоду очень часто случаются ошибки именно в определении широты методом соответствующих высот.

5. Одним из самых главных факторов, препятствующем проведению астрономических наблюдений и измерений, является поведение судна на волнении и ветре. Качка любого вида может препятствовать определению места судна астрономическим методом. Сильнее всего мешает бортовая и комбинированная качка. На характер и интенсивность качки будет влиять состояние моря и ветра, а также параметры остойчивости и тип судна.

Бортовая качка способна сильно повлиять на результат астрономических измерений. Во-первых, интенсивная бортовая качка будет влиять на точность измерений. Во-вторых, на крупных судах при больших углах крена от бортовой качки будет значительно меняться высота глаза наблюдателя.

Комбинированная качка, так же как и бортовая, способна сильно повлиять на результат астрономических измерений. Такая качка часто развивается у контейнеровозов из-за особенностей в остойчивости и повышенной МЦВ. Но, как показала практика, легкая комбинированная качка почти никак не влияет на результат и не мешает процессу измерений, даже если не предпринимать никаких усилий для минимизации негативных последствий.

Помимо потери плоскости вертикала светила и ошибок в высоте глаза наблюдателя умеренная и сильная бортовая/комбинированная качка способна дезориентировать неопытного штурмана. Из-за этого последний может производить замеры, затрачивая в разы больше времени. Для метода соответствующих высот, в котором все завязано на времени и скорости измерения высот, это может стать критическим фактором, который сведет к нулю все измерения.

Поэтому рекомендуется готовиться к измерениям заранее, анализируя окружающую обстановку и оценивая степень и период качки. Важно знать период бортовой качки перед тем, как начинать измерения. Чтобы результаты измерений были надежнее, нужно измерять высоту светила в момент, когда судно находится на ровном киле. Этот момент удобно ловить отсчитывая время, равное половине периода бортовой качки, от точки предельного угла крена судна.

Также стоит учитывать особенности типа судна. Например, на контейнеровозах проблематично спрятаться от ветра и производить измерения,

находясь на ДП судна. Это связано с тем, что верхняя палуба заставлена контейнерами и особенностями конструкции надстройки. Да и вообще в современных реалиях судоходства астрономические измерения производятся штурманом в основном на крыльях мостика и в одиночку. Стоит отметить, что на тех же контейнеровозах из-за большой площади парусности часто бывает большой статический ветровой крен, который будет вносить ошибки в определение высоты глаза наблюдателя. Штурман в полном праве воспользоваться системой устранения крена (anti heeling system), чтобы устранить ветровой крен.

6. Согласно полученным результатам, Южно-Китайское море является одним из самых лучших регионов для использования метода соответствующих высот. Гидрографические и гидрометеорологические условия тут идеальны для астрономических измерений, когда регион не подвержен влиянию шторма, которые тут часто случаются [4, 5]. Штормовая погода всегда делает невозможным использование астрономического метода ОМС. Совокупность факторов, мешающих астрономическим наблюдениям, которые создает шторм, невозможно избежать. Наблюдения и измерения стоит проводить заблаговременно перед заходом судна в зону действия шторма. Наиболее часто штормовые условия встречаются в Северной части Индийского океана во время летнего муссона и в акватории Китая и Океании [6,7].

7. Во время плавания близ экватора, когда высоты Солнца h_{max}>84° возникает ряд трудностей и особенностей, которые следует учитывать при выполнении наблюдений и измерений. Соответственно, это внесет некоторые изменения в метод соответствующих высот.

При высотах близких к зениту солнечный свет падает на наблюдателя почти отвесно. В связи с этим возникают проблемы с начальным снятием высоты и комфортом последующих измерений. Во-первых, в таком случае снимать первоначально высоты не следует с нуля отсчета шкалы лимба, так как наблюдателю с секстаном будет затруднительно и непривычно задирать голову вместе с секстаном почти к зениту. В этом случае следует выполнить предвычисления высоты и выставить минутный индекс алидады на примерное соответствующее значение высоты. Наблюдатель выставляет минутным индексом алидады расчетное значение высоты и приступает к снятию высоты путем регулировки отсчетного винта.

Также в условиях наблюдения высоких высот Солнца возникает проблема с регулировкой светофильтра большого зеркала секстана. Солнце, находясь около зенита, будет сильно засвечивать любой светофильтр с его обратной стороны, что делает процесс измерений дискомфортным.

При таких высотах азимут Солнца за минуту может измениться на 3° и более в интервалах до 30 минут около кульминации. Из-за этого появляется серьезная проблема: пока наблюдатель пытается снять высоту, азимут Солнца

меняется настолько, что теряется вертикал светила и значение снятой высоты становится не точным [8, 9].

Необходимо также отметить, что при быстром изменении азимута, сама высота Солнца около кульминации в таких широтах практически не изменяется (при изменении азимута на 30° высота может измениться на величину, меньшую радиуса Солнца). Около самой кульминации изменения высоты настолько незначительные, что человеческий глаз может не различить это изменение. Чтобы хоть как-то попытаться найти близмеридиональную высоту, нужно каждые несколько секунд сбивать отсчет секстана, уводя минутный индекс алидады в нуль пункт, и заново замерять высоту.

Несмотря на перечисленные выше факторы, значение астрономического метода уменьшилось, но его роль как независимого способа определения места никуда не делась.

Список используемой литературы

1. Закусило А.М. Мореходная астрономия. Ч.2 // ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» - 2016. С. 44-47.

2. Скубко Р.А. Морская астронавигация: Основы астрономического ориентирования на море. Учебник. М. Воениздат, 1979.-478 с.

3. Лоция Красного моря и Аденского залива / Гидрогр. упр. воен.-мор. сил. - Б. м. : Изд-во Гидрогр. упр. ВМС, 1950. -XII, 684 с., 4 л. карт. : ил., табл.Экз.: с рукоп. помет., деф.: отсутствуют с. 629-630.

4. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2024. – NP №30 China Sea Pilot Volume 1. – 506.

5. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2021. – NP №31 China Sea Pilot Volume 2. – 398.

6. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2024. – NP №32A China Sea Pilot Volume 3. – 514.

7. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2022. – NP №32B China Sea Pilot Volume 4. – 584.

8. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2023. – NP №38 West Coast of India Pilot. – 506.

9. Sailing Direction. – London: Admiralty, 2021. – NP №64 Red Sea and Gulf of Aden Pilot. – 578.

© Килнас М.О., Сорокин И.А., 2025

УДК 527.6

Килнас М.О., к.т.н.,
Институт «Морская академия»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

АСТРОНАВИГАЦИОННОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРИ НЕИСПРАВНЫХ СРЕДСТВАХ КОРРЕКЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются возможные способы астронавигационного ориентирования по небесным светилам, определения времени с помощью рук и определение угловых расстояний с помощью пальцев вытянутой руки, приближенное определение поправки курсоуказателя по Полярной звезде, определение судового времени для лиц со специальной штурманской подготовкой.

Ключевые слова. Астронавигационное ориентирование, поправка курсоуказателя, судовое время.

Небесные светила являются такими же ориентирами для судоводителя, как и навигационные маяки, знаки и др. Однако в отличие от стационарных навигационных ориентиров они находятся в постоянном движении и меняют свои координаты. Так, Солнце, например, можно использовать для ориентирования в дневное время суток вследствие его видимого движения и определить его направление.

Ориентирование по положению Солнца. Ориентирование по положению Солнца — способ, который прост и удобен в аварийных условиях, но весьма приблизителен. В средних широтах погрешность может достигать 20°, к северу она будет уменьшаться, а ближе к экватору увеличиваться, поэтому в низких широтах пользоваться этим способом не рекомендуется.

Вначале необходимо выяснить разницу между местным временем и показаниями используемых часов. В случае если показания часов совпадают с местным временем, то их нужно расположить горизонтально, направив часовую стрелку на Солнце. В этом случае биссектриса угла между часовой стрелкой и направлением на цифру 12 на циферблате покажет на юг (рис. 1.1, *а*).

Следует помнить, что до полудня необходимо делить угол пополам на циферблате, который часовая стрелка должна пройти до 12 ч, а после полудня — угол, который она прошла после 12 ч.

Если показания часов будут отличаться от местного времени, например, будут показывать Московское время (N = 3 E) в районе с долготой λ = 30° E, то разница с местным временем будет составлять один час. В этом случае биссектриса проводится между часовой стрелкой, направленной на Солнце и направлением на цифру 1 (рис. 1, *б*).

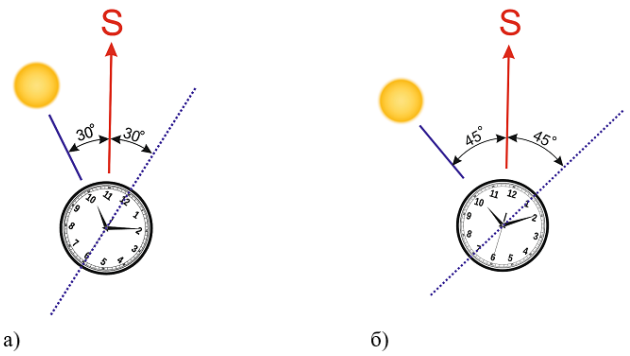


Рис.1. часов до полудня: *а* — при совпадении с местным временем; *б* — при несовпадении с местным временем на 1 час

Определение времени с помощью рук. Точное время крайне важно знать судоводителю для обеспечения навигационной безопасности плавания. Однако бывают исключительные ситуации, аварийные случаи, когда достаточно знать приблизительное время. Это можно сделать с помощью Солнца и рук человека.

1-й способ — по указательному и большому пальцам. Держите руки так, как показано на (рис. 2). Представьте, что на указательном и большом пальцах правой руки написаны цифры, как показано на рисунке. Теперь необходимо повернуться так, чтобы тень от указательного пальца левой руки упала на правую руку. Тогда цифра, около которой находится конец тени, покажет, сколько часов прошло от восхода Солнца (утром) или сколько часов осталось до заката (вечером).

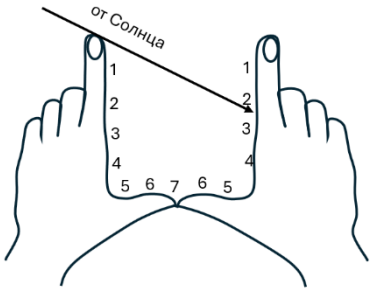


Рис. 2. Время по тени на руках

Запомнить расположение цифр на пальцах очень легко, а руки всегда при себе, так что этот способ является самым удобным. Его недостаток заключается в том, что для определения часа точного времени нужно знать, в котором часу в данный день Солнце восходит или заходит.

2-й способ — по количеству пальцев. Оставшееся время до заката можно определить по количеству пальцев между небесным светилом и линией горизонта. Сделать это довольно просто, даже не имея под рукой никаких гаджетов. Единственный «инструмент», который понадобится, — это ваша

собственная рука. Все, что необходимо сделать, это вытянуть руку, развернув ее ладонью к себе, а большой палец поднять вверх. Затем ладонь нужно расположить относительно Солнца так, чтобы оно находилось на вашем указательном пальце. Теперь нужно посчитать количество пальцев между небесным светилом и линией горизонта, подставив при необходимости вторую руку вниз (рис. 3).

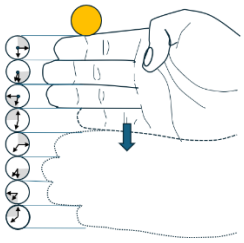


Рис. 3. Определение времени до заката

Каждый палец в данной системе измерения равен примерно 15 мин заката. Таким образом, посчитав количество пальцев от расположения солнца до линии горизонта и умножив их на 15, можно узнать, сколько времени осталось до заката. Погрешность обычно составляет 5–7 мин. Данный способ можно использовать только при условии ясного дня и хорошей видимости Солнца на небе.

Определение угловых расстояний с помощью пальцев вытянутой руки. Для измерения расстояний между светилами на ночном небе используется угловая мера: от наблюдателя проводятся прямые к звездам или планетам на небесной сфере, а угол между этими прямыми будет являться угловым расстоянием.

Поскольку угловое расстояние концептуально совпадает с углом, оно измеряется в тех же единицах (например, градусах или радианах) с использованием таких приборов, как гониометры или оптические приборы, специально предназначенные для поворота в четко определенных направлениях и записи соответствующих углов. На примере астеризма Ковша созвездия Б. Медведицы показаны угловые расстояния между звездами, а также расстояние между пальцами схематически вытянутой руки (рис. 4).

При угловых расстояниях менее 10° для измерения необходимых углов достаточно только пальцев. На расстоянии вытянутой руки мизинец измеряет угол от 1° до 1,5°, три средних пальца — около 5°, кулак — 10°. Для больших углов необходимо раздвинуть пальцы. Чтобы найти угол 15°, необходимо указательный палец и мизинец развести в противоположные стороны, а чтобы найти угол 20°, необходимо раздвинуть мизинец и большой палец в противоположные стороны.

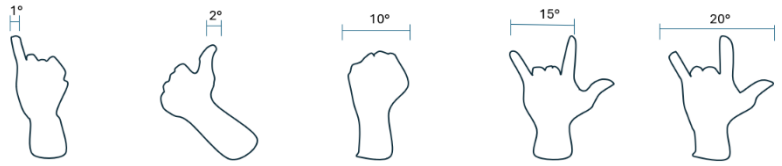


Рис. 4. Угловые расстояния руки

Угловые расстояния в созвездии Б. Медведицы приведены на рис. 5. Угловые расстояние составляют:

- между Бенетнаш (η) и Дубхе (α) - 25°;
- между Алиот (ε) и Дубхе (α) - 15°;
- между Мегрец (δ) и Дубхе (α) - 10°;
- между Мерак (β) и Дубхе (α) - 5°.

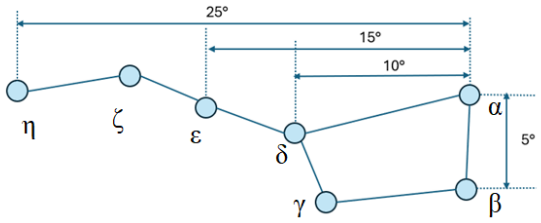


Рис. 5. Угловые расстояния в созвездии Б. Медведица

Знание угловых расстояний позволяет судоводителю в аварийных условиях плавания безопасно в навигационных условиях вести судно, определять свое место положения в открытом море.

Приближенное определение поправки курсоуказателя по Полярной звезде. Для определения поправки курсоуказателя по Полярной звезде с погрешностью ±0,5° применяют упрощенный способ (рис. 6).

1. Если ε Кассиопеи (Сегин) и η Б. Медведицы (Бенетнаш) наблюдаются на одном вертикале с Полярной звездой, то азимут последней $A_{КР}$* = 0°(N).

2. Если ε Кассиопеи (Сегин) расположена влево от Полярной звезды, то азимут последней $A_{кр}$* = 359° в φ = 45° N (и $A_{кр}$* ≈ 358,5° в φ = 60 °N) и $A_{кр}$* ≈ 358,0° в φ = 70° *N*.

3. Если ε Кассиопеи (Сегин) расположена вправо от Полярной звезды, то азимут последней $A_{кр}$* = 1° в φ ≈ 45° (и $A_{кр}$* ≈ 1,5° в φ = 60° *N*), и $A_{кр}$* = 2,0° в φ = 70° N.

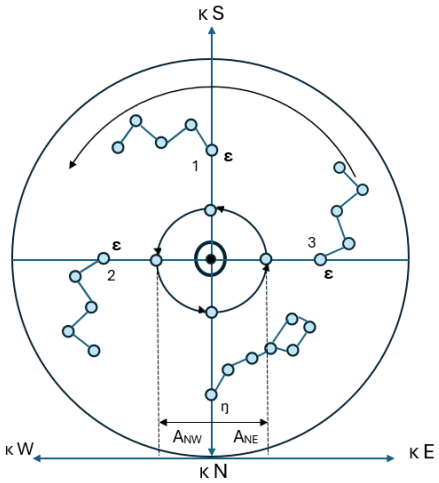


Рис. 6. Упрощенный способ определения ΔК
по Полярной звезде

Если в указанных случаях измерить компасный пеленг на Полярную звезду, то поправку курсоуказателя можно рассчитать следующим образом:

1. ΔK = 0°(360°) – КП*.
2. ΔK = 359° – КП*, если φ_c < 45° N.
3. ΔK = 358,5° – КП*, если φ_c = 60° N.
4. ΔK = 358° – КП*, если φ_c = 70° N.
5. ΔK = 1°(361°) – КП*, если $\varphi_c \approx$ 45° N.
6. ΔK = 1,5°(361,5°) – КП*, если φ_c = 60° N.
7. ΔK = 2°(362°) – КП*, если $\varphi_c \approx$ 70° N.

Определение поправки курсоуказателя по небесным светилам является одной из основных задач, в соответствии с требованиями ПДНВ к судоводителю. Определение поправки курсоуказателя технических средств судовождения необходимо определять на каждом новом курсе, при смене курса, смене вахты и в других случаях.

Определения судового времени для лиц со специальной штурманской подготовкой. По карте звездного неба, видно, что угол между звездами Кафф (β Кассиопеи) и Сегин (ε Кассиопеи) равен примерно 30°, что составляет два часа во временной мере. Таким образом, получим масштаб для оценки местного часового угла светил на небе. Более внимательное изучение карты звездного неба или звездного глобуса подсказывает нам, что созвездие Кассиопеи обладает ещё одним замечательным свойством. Местный часовой угол звезды Кафф примерно равен местному часовому углу точки Овна.

Таким образом, наблюдая северные околополярные созвездия, нужно мысленно разделить небо на 24 часовых деления, как это показано на рис. 7.

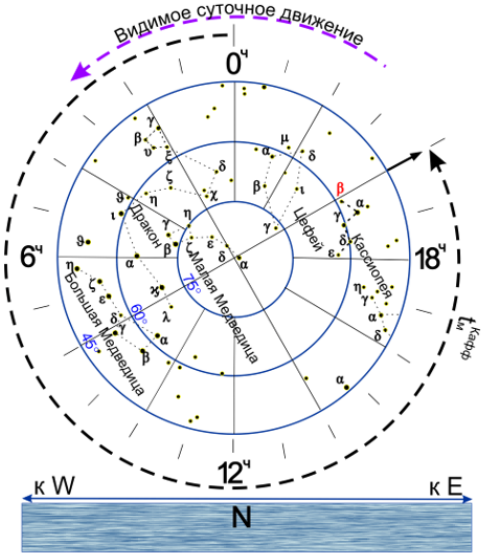


Рис. 7. Определение времени

Далее следует глазомерно оценить местный часовой угол звезды Кафф, используя выбранный нами масштаб между β и ε Кассиопеи, равный двум часам. Определив звездное время (местный часовой угол точки Овна), рассчитывают среднее время меридиана места ($T_м$):

$$T_м = t_м^{\gamma} - R \qquad (1)$$

где R — звездное число.

Зная прямое восхождение (α) Солнца, найдём звёздное число

$$R = \alpha^{\odot} - 180^{\circ} \qquad (2)$$

Для перевода долготы в часовую меру ее необходимо разделить на 15, так как 15° дуговой меры равно одному часу во временной мере.

Приближенное значение прямого восхождения Солнца легко можно посчитать в уме, зная его координаты на четыре основных даты.

В течение всего года Δα ≈ 1,0 °/сут. Полученное местное время ($T_м$) переводят в судовое время по формуле

$$T_c = T_м \mp \lambda \frac{E}{W} \pm N \frac{E}{W} \qquad (3)$$

Таким образом, наблюдая на звёздном небе созвездие Кассиопеи, а также зная суточное изменение прямого восхождения Солнца, можно найти судовое время. Данный способ, позволяет с точностью до 15 мин определить судовое время без часов, что вполне допустимо в аварийных условиях плавания.

Рассмотрим практический пример.

Пример

22 июля в долготе λ = 21° E, по звезде Кафф наблюдали $t^{\gamma}_{М} = 20^{ч}$

Определить судовое время по 3-му Восточному часовому поясу.

Решение:

21 июня α = 90°. В течение всего года Δα ≈ 1,0 °/сут. Следовательно, 22 июля прямое восхождение Солнца будет (22.07 – 21.06 = 31 день), т. е. на 31° больше.

Рассчитаем прямое восхождение Солнца 22 июля:

$$\alpha^{\odot} = 90^{\circ} + 31^{\odot} = 121^{\circ}$$

Рассчитаем звездное число *R* в градусах и часах:

– в градусах:

$$R^{\odot} = \alpha^{\odot} - 180^{\circ} = 121^{\circ} - 180^{\circ} = (121^{\circ} + 360^{\circ}) - 180^{\circ} = 301^{\circ};$$

– в часах:

$$R^{ч} = \frac{R^{\circ}}{15^{\circ}} = \frac{301^{\circ}}{15^{\circ}} \approx 20{,}1^{ч}.$$

Расчет среднего времени меридиана места:

$$T_{м} = t_{м}^{\gamma} - R = 20ч - 20{,}1ч = (24ч + 20ч - 20{,}1ч) = 23{,}9ч(21.07)$$

Долгота места в часах:

$$\lambda = \frac{21^{\circ}}{15} = 1{,}4ч \quad .$$

Гринвичское время:

$$T_{гр} = T_{м} \mp \lambda_{W}^{E} = 23{,}9^{ч} - 1{,}4^{ч} = 22{,}5^{ч}(21.07)$$

Часовой пояс по условию задачи $N = 3\text{E}$.

Судовое время

$$T_{c} = T_{гр} + N_{E} = 22{,}5 + 3 = 01ч14мин\ (22.07)$$

Ответ: 01 ч 15 м 22 июля.

Рассмотренный способ определения времени по звездам предназначен для специалистов со штурманской подготовкой. Он является резервным и позволяет определить время в аварийных условиях с точностью до 15 минут.

Таким образом, рассмотренные выше методы астронавигационного ориентирования, не только актуальны при несправных средствах коррекции, но и позволяют осуществлять независимый контроль при исправно работающих технических средствах навигации.

Список используемой литературы

1. Как определить направление и время по Солнцу и звёздам // ОГИЗ.-1941. - С. 7-16.

2. Закусило А.М. Мореходная астрономия. Ч.2 // ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» - 2016. С. 44-47.

© Килнас М.О., 2025

УДК 378.22

Константинов А.А., к. и. н., доцент
Пермский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Пермь

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ТЕАТРА В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ ПФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Аннотация. Анализируются виды, формы и методы учебно-воспитательной деятельности посредством приобщения учащихся к театральному искусству:посещение театра, написание рецензий, чтение по ролям художественная самодеятельность, применение метода театрализации при проведении учебных и внеаудиторных занятий, встречи с театральными деятелями и так далее. Приводятся примеры сотрудничества в этом направлении с театрами Прикамья. Делается вывод о высокой значимости такой деятельности для обучения и формирования духовно-нравственного облика, культуры, гражданственности, профессиональных компетенций будущих специалистов.

Ключевые слова:вуз, учебно-воспитательная деятельность,театры

К числу важнейших целей деятельности Российской высшей школы относится создание условий для всестороннего гармоничного развития личности будущего специалиста. Вузовское образование - важный источник накопления социокультурного потенциала [2, 4]. Между тем, нынешняя образовательная система (особенно технические вузы) далеко не всегда ориентирована на это. Посему необходимо задействовать широкий спектр учебно-воспитательных средств, побуждающих студентов к творчеству в различных видах деятельности. В том числе – театр.

Хотя тема актуальна и значима, исследований по ней явно не достаточно, а комплексные исследования отсутствуют вообще. Наиболее изучены педагогический, социально-психологический, эстетический и культурологический аспекты [1, 3, 7]. Наименее – исторический, духовно-нравственный, военно-патриотический. Автор же считает: отдельные темы Отечественной истории, Истории транспорта России, Основ Российской государственности могут и должны быть проиллюстрированы, эмоционально закреплены драматургическим материалом и сценическим воплощением такового. Что, среди всего прочего, и было осуществлено им «Юноной» и «Авось» - мюзиклом о камергере, предпринимателе, дипломате и путешественнике Н.П. Резанове (1764-1807).

Основным источником при исследовании темы послужил опыт; в первую очередь, личный. В 1979-1984 гг. автор, будучи студентом, играл в самодеятельном театре «Арабеск» истфака Пермского госуниверситета.В 1995-1996 гг. преподавал Воеводинском университете (г. Нови Сад, Сербия). В 2019-2020 гг. преподавал в Аньхойском университете (г. Хэфей, КНР). И там, и там

учебные постановки или просто чтение по ролям позволяли иностранным студентам не только лучше и быстрей усвоить русский язык, но и постигнуть культуру русской речи, ее богатство и образность.

Поучителен опыт коллег, в том числе из Морского университета им. Ф.Ф. Ушакова (г. Новороссийск), Арктического университета (с его подразделением – Мурманским морским рыбопромысловым колледжем), Балтийского военно-технического университета им. Д.Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург).

Как правило, педагоги-кураторы учебных группорганизовывают посещения ими театров по «пушкинским картам» (к сожалению, денежный лимит таковых всего 3000 руб. в год, а билеты довольно до́роги).

Так в 2020-2025 гг. состоялись групповые и межгрупповые посещения спектаклей Пермского академического театра оперы и балета«Лебединое озеро» П.И. Чайковского, «Князь Игорь» А.П. Бородина, «Борис Годунов» М.П. Мусоргского.

То же самое – в Пермский театр юного зрителя (на спектакль «Война и мир: первый бал Наташи Ростовой» - по Л.Н. Толстому).

Особые отношения сложились у ПФ ВГУВТ с театром «У Моста». Учащиеся бесплатно посещают его студенческие спектакли (на базе данного театра функционирует кафедра актерского мастерства и режиссуры Пермского института культуры). В свою очередь курсанты и студенты ПФ ВГУВТ участвуют в проводимых театром флешмобах, презентациях, обсуждениях спектаклей других мероприятиях.

Это тем более значимо, что репертуар театра «У Моста» включает пьесы, изучаемые вкурсе литературы и рекомендуемые для самостоятельного чтения: «Гроза» А.Н. Островского; «Братья Карамазовы» Ф.М. Достоевского;«Три сестры» А.П. Чехова;«На дне» и «Васса Железнова» М.Горького; «Гранатовый браслет» - по одноименной повести А.И. Куприна; «Мастер и Маргарита» и «Собачье сердце» М.А. Булгакова; «Старший сын» А.В. Вампилова; «А зори здесь тихие» Б.Л. Васильева и другие. Традиционными стали встречи учащихся с художественным руководителем театра «У Моста», заслуженным С.П. Федотовым.

В интервью, данном им автору (02.12.2025), тот подчеркнул: «Кредо – мое и возглавляемого мной коллектива – сводится к тому, что мы категорически против искажениядраматургического наследия в угоду моде и дурным вкусам. Одна из задач нашего театра - выполнять образовательно-воспитательную миссию, углубленно и одухотворенно воспроизводя классику, тем стимулируя зрителей к чтению. Ведь, если в прошлом её сперва читали, а, затем, обращались к сценическому воплощению, то ныне, зачастую, происходит обратное. «У Моста» - в лучшем смысле этого слова общедоступный театр, поскольку близок, понятен как интеллектуалам, так и начинающим зрителям. Театр свободный, независимый, чуждый конформизму и конъюнктурности, стремящийся, чтобы

зритель включался в творческий процесс, а то и становился его непосредственным участником».

Интересны и встречи с ведущими актерами театра «У Моста» - В.В. Ильиным, В.А. Скидановым, А.Ю. Ледневой, Р.С. Шнигирь и др. Популярен формат «Экскурсии по закулисью».

Значимым событием в культурной жизни ПФ ВГУВТ явилось присутствие в качестве волонтеров и зрителей на международном фестивале «Пермская фантасмагория-2024», инициатором которого выступил С.П. Федотов. Там - бесплатно же - учащиеся получили возможностьпознакомиться с творчеством зарубежных мастеров. Особенно впечатлили моноспектакль японской актрисы Томоми Орита «Когда ты остров», «Мама» иранского театра Bojnourd Art и «Прегрешение Шолпан» театра из Казахстана.

Проведенное автором анкетирование показало: подавляющее большинство учащихся, в том числе, индивидуально, покупая билеты, посещает именно театр «УМоста». Куда меньшее их число приходится на Театр оперы и балета и ТЮЗ, а в маргинальных полупрофессиональных театрах вроде «Века жизни и «Ретро-театра» бывали лишь единицы, причем, по словам респондентов, «в первый, он же последний, раз».

Учащиеся делятся впечатлениями, публикуют в социальных сетях свои фото о посещении ими театра, распространяют буклеты и репертуарные программы, пишут эссе, мини-рецензии.

Воспитательный аспект проявляется в том, что бесплатные билеты выдаются в качестве поощрения за успехи в учебе, художественной самодеятельности, спорте.

Активной составляющей описываемой деятельности в ПФ ВГУВТ является художественная самодеятельность, в которую вовлечены не только учащиеся, но и преподаватели и сотрудники. Большую работу в этом направлении проводит педагог-организатор К.С. Малкова. Ею создан вокально-хореографический ансамбль «Речь», ставятся сценки-миниатюры и скетчи; пластический спектакль «За околицей» стал призером нескольких региональных конкурсов.Планируетсяпостановкапьесы В.В. Вишневского «Оптимистическая трагедия», тема которой очень актуальна и созвучна настроениям российского общества (флот, борьба с интервентами, любовь).

С 2024 г. в ПФ ВГУВТ **27 марта** отмечается **Всемирный день театра** (World Theatre Day): библиотекой проводятся тематическая книжная выставка, беседа, выпускается стенгазета «Shakespeare-news».

Итак, приобщение учащихся к театральному искусству

- стимулирует их самостоятельность,познавательную активность инициативность, стремление к самореализации и самоутверждению;

- развивает способности и привычку к творческой деятельности;

- способствует повышению культурного уровня,расширению кругозора, приобретению коммуникативных навыков и умений, общекультурных и,

отчасти, профессиональных компетенций, утверждению здорового образа жизни, противостоянию негативным воздействиям;

- побуждает руководствоваться общечеловеческими культурными ценностями, принципами толерантности.

- формирует самодисциплину, самоорганизованность и самоконтроль навыки содержательного проведения досуга.

- позволяет выстраивать работу с учащимися разных уровней (ВПО, СПО), специальностей, курсов, групп (при сводном составе зрителей).

Опыт работы автора подтверждает значительные возможности воздействия театрального искусства на учащуюся молодежь, включая способность решения ею сложных проблем социальной адаптации.

Доверительные беседы психологов, социальных педагогов, кураторов фиксируют наличие среди немалой доли курсантовзаниженной самооценки, неуверенности в себе и своих способностях, «зажатости», чувственно-эмоциональной незрелости, невыразительную речь, различные комплексы.

При «отеатраливании», вовлечении в театральную самодеятельность довольно скоро обнаруживается: курсант держится куда свободнее, стремится грамотно выражать свои мысли, раскрывать свои способности, самореализоваться, утвердиться в микро- и макросреде.

Театр — ценный инструмент при оказании психологической помощи юношам и девушкам с различными темпераментами, эмоциональными и поведенческими ориентациями. Ведь он позволяет «отыграть» любые психотравмирующие ситуации, осознать собственный потенциал и оценить возможность перемен. Исцеляюще, с эффектом катарсиса, действует сама атмосфера театра.

Взаимодействие с театром реализуют такие важные принципы педагогики, как наглядность, гуманизм, гармоничное сочетание патриотизма с общечеловеческими ценностями.

Курсантско-студенческий самодеятельный театр (студия) обладает необходимыми содержательным и методическим потенциалом для включения в образовательное пространство любого высшего учебного заведения, так как не только способствует формированию социокультурной среды, но и создает условия, необходимые для всестороннего развития личности, что является одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ в соответствии с современными требованиями[1,3,5].

В заключение – о методике. Приобщение к театру не должно быть бессистемным. Начинать следует с разъяснения, что он собой представляет, каковы его виды, жанры, особенности. Обязательно использование популярной литературы, наглядного материала[8, 9, 10].

Недопустимо сводить посещение театра к развлечению; ему должны предшествовать определение четкой целевой установки, постановка познавательных задач.

Следующий этап – подготовительный: согласование с руководством учебного заведения и принимающей стороной, состыковка с графиком учебного процесса, составление списка участников, инструктаж о внешнем виде и поведении.

По итогам просмотра спектакля рекомендуется провести обсуждение, некоторым учащимся поручить составить релиз или написать эссе.

Все это требует от педагогов умения в нужные моменты «театрализовать» учебный процесс, другие виды коллективного и индивидуального общения с учащимися, «владеть приемами и способами эстетического обогащения» занятий» [6].

Список использованной литературы

1. Алексеева М.С. Студенческий театр как средство формирования социокультурной среды вуза // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 11. Ч. 3 [Электронный ресурс] // https://web.snauka.ru/issues/2014/11/39892 (дата обращения: 06.12.2025).
2. Киселева О.О., Патутина Н.А., Сурнина Т.В. Педагогика высшей школы. – М.: НИЦ ИНФРА-М. 2025. 184 с.
3. Козодаев П.И. Творческое саморазвитие студентов вуза средствами любительского театрального искусства. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Елец. 2005. 23 с.
4. Машиньян Педагогика высшей школы – СПб.: Лань. 2024. 132 с.
5. Намазов О.Р. Влияние театра на формирование личности студента // vliyanie-teatra-na-formirovanie-lichnosti-studenta-3319795.html (дата обращения: 06.12.2025).
6. Поселягина Л.В. Воспитание студентов в вузе средствами театра // https://cyberleninka.ru/article/n/vospitanie-studentov-v-vuze-sredstvami-teatra (дата обращения: 07.12.2025).
7. Смирнов Г.В. Формирование субъектности студентов вуза средствами театральной педагогики. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Кострома: 2015. 27 с.
8. Схейен Ш. Сергей Дягилев. «Русские сезоны». – М.: Колибри. 2024. 264 с.
9. Тышлер Д.А., Мовшович А.Д. Искусство сценического фехтования. – М.: 2004. 128 с.
10. Цицишвили Г.Т. Как чувствовать современный театр. — М.: АСТ. 2025. 224 с.

© Константинов А.А., 2025

УДК 629.12-8:621.039

Королёв В. И., к.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СИСТЕМАМ ПАССИВНОГО ОТВОДА ТЕПЛОТЫ В АВАРИЙНЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРАХ

Аннотация. Повышение ядерной и радиационной безопасности РУ можно обеспечивать развитием и совершенствованием пассивных систем безопасности. При этом одну из важнейших ролей в безопасности играют системы пассивного отвода теплоты (СПОТ) в авариях с прекращением принудительного охлаждения активных зон. Именно такие аварии наиболее вероятны на ядерных объектах. Примером является авария на АЭС «Фукусима» с прекращением нормального охлаждения активной зоны, а также полная обесточка и длительное не подключение средств аварийного электропитания на атомном ледоколе «Сибирь». В статье ставится задача проанализировать технические решения, принимаемые для реализации эффективной СПОТ в реакторах типа BWR и PWR. Для этого рассматриваются обобщённые формализованные схемы СПОТ, используемые на конкретных ядерных энергетических объектах разных стран и сопоставляются принятые конструктивные решения по эффективности (быстродействие, длительность работы) и надёжности их функционирования. При этом применяется метод аналитического качественного сопоставления с выделением значащих факторов.

Ключевые слова: ядерный реактор, остаточная теплота, пассивная система, отвод теплоты.

Введение (Introduction)

В работе [1] рассмотрена модель вероятного (гипотетического) последовательного развития аварий и введения предусмотренных проектом систем безопасности, предотвращающих выход теплоносителя в окружающую среду. Обычно при нарушении или прекращении нормальной циркуляции теплоносителя из-за аварии в системе электропитания циркуляционных насосов и при этом не подключении средств аварийного электропитания возникают нештатные ситуации с так называемой «накачкой теплоты». Т.е. к теплоносителю длительно подводится остаточная тепловая энергия активной зоны и при этом теплосъём резко снижается из-за ухудшения или прекращении циркуляции теплоносителя. Это приводит к росту температуры теплоносителя в активной зоне, кипению теплоносителя и недопустимому росту давления в первом контуре – авария 1А [1]. Подобная аварийная ситуация может возникнуть также из-за прекращения подачи питательной воды в реактор и снижении уровня охлаждающей воды в корпусе реактора или в парогенераторах. Для

предотвращения разгерметизации реактора или разрыва контура циркуляции необходимо подключить средства аварийного охлаждения активной зоны – 13 [1]. Однако при отсутствии электропитания на судне должны быть задействованы СПОТ. При нормальной отработке алгоритма подключения СПОТ последствия от аварии будут минимальные.

Первопричиной недопустимого роста температуры и давления теплоносителя может быть также непреднамеренное введение избыточной реактивности, при которой быстро растёт мощность реактора при ухудшенном теплосъёме – *реактивностная авария*. Минимизацию последствий от такой аварии также может обеспечить СПОТ.

Таким образом отказ в функционировании проектных систем безопасности, т.е. защит 13, 23, 33, 43 и 53, в соответствии с [1], ведёт к возникновению *запроектных аварий* с трудно прогнозируемыми последствиями. Для недопущения такого развития событий следует создать надёжную СПОТ. Данная задача решалась проектными организациями во всех странах мира, занимающими проектированием реакторов для атомных станций и других объектов с ядерной энергетической установкой. При этом наиболее распространёнными в мире являются промышленные реакторы типа boiling water reactor – BWR (кипящие реакторы) и pressure water reactor - PWR (реакторы под давлением) в полиблочной, блочной и моноблочной компоновке.

Результаты (Results)

В табл. 1 рассматриваются обобщённые схемы СПОТ кипящих реакторов. Следует отметить, что впервые СПОТ активной зоны были применены именно в кипящих реакторах [2]. Особенностью таких реакторов является генерация пара внутри активной зоны и последующая внутрикорпусная сепарация пароводяной смеси.

В ранних проектах BWR, разработанных компанией General Electric (США) для отвода остаточного тепловыделения от активной зоны, использовалась *система отсечных конденсаторов (или аварийных конденсаторов)* - рис.1.1, табл. 1. Основная функция отсечных конденсаторов – ограничение роста давления в реакторе до величины ниже уставки срабатывания предохранительного клапана, и предотвращать выход радиоактивного теплоносителя за пределы корпуса [2]. Отсечной конденсатор кипящего реактора представляет собой теплообменник, расположенный выше реактора, помещённый в бак или бассейн, наполненный водой при атмосферном давлении. Теплообменник соединён с реактором, причём вентиль на горячей ветке открыт при работе реактора на мощности, следовательно, трубопроводы системы заполнены конденсатом. В случае аварийной ситуации, когда нормальная система теплоотвода через конденсатор турбины недоступна, открывается арматура на сливной линии и пар из активной зоны по горячей ветке поступает в теплообменник, где он конденсируется, и стекает обратно в реактор, организуя, таким образом, контур ЕЦ.

Длительность охлаждения активной зоны реактора с помощью данной системы определяется объёмом воды в баке, в котором размещён конденсатор, и обычно *не превышает 8 часов* без дополнительной подпитки. Включение системы производится автоматически по сигналу роста давления в активной зоне или оператором с блочного щита управления.

В реакторе, показанном на рис. 1.2, табл. 1, используется система аварийных конденсаторов, которые представляют собой трубчатые горизонтальные U-образные теплообменники. Остаточное энерговыделение отводится к воде, находящейся в бассейне залива активной зоны. Отвод теплоты возможен в течение 72-х часов.

Особенностью системы, показанной на рис. 1.3, табл.1 является то, что теплообменники подсоединены к реактору трубопроводами без арматуры. Гидрозатвор на линии подачи конденсата предотвращает поступление воды из реактора в трубчатку. Система включается в работу при снижении уровня воды в реакторе. Пар, образовавшийся в активной зоне, конденсируется в воде бассейна залива активной зоны. Бассейн, в котором находятся аварийные конденсаторы, размещён внутри защитной оболочки (ЗО). Пар, образующийся в результате вскипания воды, конденсируется с помощью пассивной системы охлаждения контейнмента.

В проекте кипящего реактора ВК-300, разработанного в НИКИЭТ (рис. 1.4, табл.1) запуск в работу происходит при снижении уровня в реакторной установке. При работе СПОТ охлаждение реактора происходит за счёт ЕЦ теплоносителя через конденсатор, который в свою очередь охлаждается с помощью воды из баков аварийного расхолаживания, циркулирующей во II контуре системы.

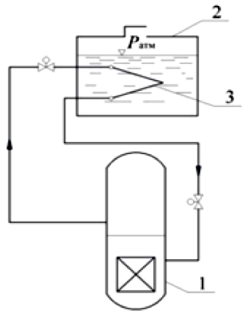
В реакторе, показанном на рис. 1.5, табл. 1, используется ториевое топливо и ЕЦ. В качестве теплоносителя применяется обычная вода, в качестве замедлителя – тяжёлая. Схема СПОТ данного реактора состоит из восьми отсечных конденсаторов, расположенных в бассейне для гравитационного залива, в верхней части ЗО.

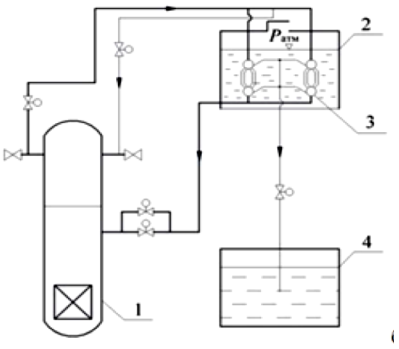
На более поздних проектах кипящих реакторов, в связи с ростом единичной мощности блока и необходимостью использования больших по размеру теплообменников, система отсечных конденсаторов заменена на *дополнительные впрыскивающие турбонасосы*, обеспечивающие подпитку реакторного контура в случае отсечения главной турбины [3]. На рис. 1.6, табл. 1 показана схема реактора BWR, разработанного в начале 1960 г. Такими реакторами была укомплектована АЭС Фукусима. Здесь принудительная циркуляция осуществляется с помощью осевых или струйных насосов. Для аварийного охлаждения активной зоны используются дополнительные *впрыскивающие турбонасосы, паровые турбины* которых работают на паре получаемым от остаточного тепловыделения [4].

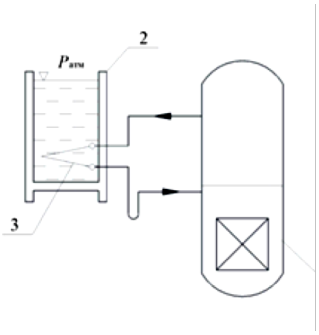
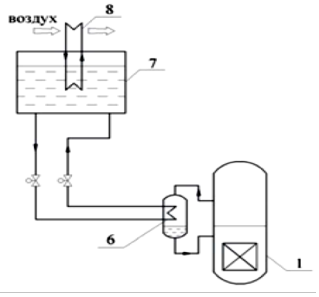
В табл. 2 показано развитие СПОТ на плавучих объектах с ЯУ [1]. Пассивный канал САР с использованием сжатого воздуха и отводом теплоты к атмосферному воздуху — система ЦАР (см. рис. 2.1, табл.2) была установлена на всех действующих атомных судах с блочной компоновкой РУ. Однако длительность работы этой системы невелика — 20 … 25 мин.

Дальнейшее развитие пассивная система расхолаживания реактора получила при проектировании ПЭБ «Академик Ломоносов» [5] — рис. 2.2. При этом, были заданы дополнительные требования по повышению надёжности расхолаживания активной зоны при аварии с обесточиванием энергетической установки.

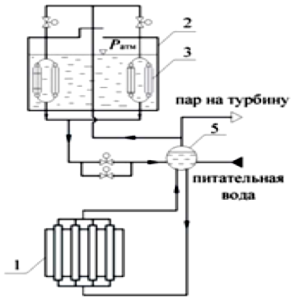
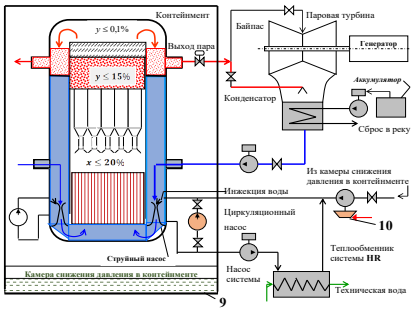
Таблица 1

<table>
<tr><th colspan="4">С П О Т к и п я щ и х р е а к т о р о в</th></tr>
<tr><th colspan="2">реактор BWR (США)</th><th colspan="2">реактор KERENA (Франция)</th></tr>
<tr><td>1.1.
 

1 – реактор, 2 – бассейн залива, 3 – отсечной конденсатор</td><td>1. Включает отсечной конденсатор.
2. Трубопроводы системы заполнены конденсатом в нормальных условиях (слив из холодной ветки закрыт).
3. Для пуска открывается арматура на сливной линии горячей ветки.
4. Включение системы производится автоматически по сигналу роста давления в активной зоне или оператором.
5. Длительность расхолаживания ~ 8 часов</td><td>1.2.
 

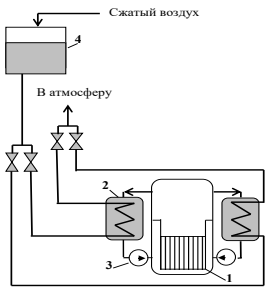
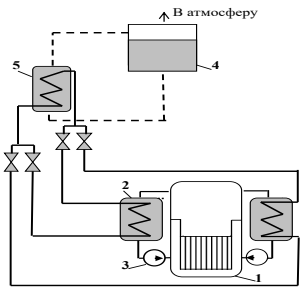
4 – бассейн понижения давления.</td><td>1. Система отсечных (аварийных) конденсаторов.
2. Применено резервирование каналов по принципу четырёх каналов с 50 % мощностью каждый.
3. Длительность расхолаживания ~ 72 часа</td></tr>
<tr><th colspan="2">реактор ESBWR (Германия)</th><th colspan="2">реактор ВК-300 (Россия, НИКИЭТ)</th></tr>
<tr><td>1.3.
 
</td><td>1. Трубки расположены ниже уровня теплоносителя в реакторе и образуют гидрозатвор.
2. Пар, образующийся в результате вскипания воды, конденсируется с помощью пассивной системы охлаждения контейнмента.
3. Включение в работу при снижении уровня воды в реакторе
3. Длительность расхолаживания ~ 72 часа</td><td>1.4.
 

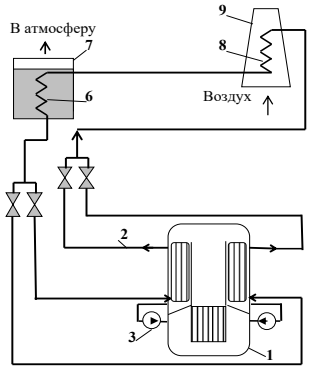
6 –конденсатор, 7 – бак аварийного расхолаживания, 8 – теплообменник</td><td>1.Запуск в работу при снижении уровня в реакторе.
2. Конденсатор автономен и охлаждается из бака аварийного расхолаживания.
3. Вода в баке аварийного расхолаживания воздушным теплообменникам.
4. Длительность расхолаживания ~ 24 часа.</td></tr>
</table>

реактор AHWR (Индия)		**реактор BWR (General Electric, США)**	
1.5.  5 – барабан сепаратор	1. Включает бассейн для гравитационного залива. 2. Используется барабан-сепаратор. 3. Длительность расхолаживания ~ 72 часа без закипания воды	1.6  9 – камера снижения давления в контейнменте; 10 – турбонасос системы аварийного охлаждения (дополнительный впрыскивающий турбонасос)	1. Включает камеру снижения давления в нижней части контейнмента; 2. В системе аварийного охлаждения используется дополнительный впрыскивающий турбонасос

В данной пассивной системе между парогенераторами и ЦАР установлен промежуточный теплообменник системы аварийного расхолаживания (ТО САР). В теплообменник охлаждаемая среда поступает из парогенераторов. Охлаждение этой среды осуществляется водой, аккумулированной в ЦАР. Нагретая в ТО САР вода поступает в ЦАР за счёт ЕЦ, где постепенно испаряется с передачей теплоты атмосферному воздуху. Охлаждаемая в ТО САР пароводяная смесь из парогенераторов конденсируется и доохлаждается в ТО САР, а затем возвращается в парогенераторы. Циркуляция теплоносителя в реакторной установке, охлаждаемой среды в парогенераторах и охлаждающей воды в ЦАР осуществляется за счёт ЕЦ. Система включается при падении давления пара за парогенераторами и повышении давления в первом контуре со срабатыванием гидроуправляемого пневмораспределителя (ГУП) при давлении 19,1±0,5 МПа. Данная система рассчитана на расхолаживание в течение примерно 20 часов.

Таблица 2

СПОТ на плавучих объектах с ЯУ			
Проекты 10521, 10580, 10081 (Россия)		**Проекты 20870, 22220 (Россия)**	
2.1.  1 – реактор; 2 – ПГ; 3 – ЦНПК; 4 - ЦАР	1. Прямая подача охлаждающей воды в ПГ. 2. ЕЦ теплоносителя. 3. Длительность расхолаживания 20 минут до исчерпания воды в ЦАР.	2.2.  5 – ТО САР	1. Использование промежуточного теплообменника САР для подачи охлаждающей воды в ПГ 2. Охлаждение ТО САР водой, запасённой в ЦАР. 3. ЕЦ теплоносителя. 4. Длительность расхолаживания 20 часов до испарения воды в ЦАР

Проект 10510 (Россия)	
2.3.  6 – ТПК 7 – РЦ$_{III}$ 8 – ВТО 9 – ГМ	1. Используется теплообменника промежуточного контура (ТПК) с поступлением охлаждающей среды в ПГ. 2. Охлаждающая среда конденсируется в воздушном теплообменнике (ВТО) и доохлаждается водой III контура. 3. ЕЦ теплоносителя и охлаждающих сред

На рис. 2.3, табл.2 представлена схема пассивного канала САР с использованием теплообменника, охлаждаемого за счёт естественной конвекции атмосферного воздуха. Такую систему предполагается установить на атомных ледоколах типа «Лидер». Здесь среда (пар, ПВС, горячая вода), поступающая из парогенераторов, охлаждается в воздушном теплообменнике (ВТО), расположенном в воздуховоде грот-мачты (ГМ). Затем конденсат доохлаждается в теплообменнике промежуточного контура, размещенном в расширительной цистерне, III конура (РЦ$_{III}$). Основным ограничением на длительность расхолаживания реакторной установки в режиме ЕЦ в первом контуре при полном обесточивании ЯЭУ, является наличие запасов охлаждающей воды (в ЦАР, деаэраторе), а также повышение температуры под крышкой циркуляционного насоса I контура (ЦНПК) более чем до 100 °С.

Обсуждение (Discussion)

Обобщая результаты проведенного анализа СПОТ для реакторов BWR можно выделить следующие особенности:

1. Способы снижения давления пара образовавшегося за счёт остаточного энерговыделения:

- конденсация пара в отсечных (аварийных) конденсаторах, погружённых в атмосферную ёмкость (бассейн залива);
- конденсация пара в конденсаторе, охлаждаемом из отдельного бака аварийного расхолаживания;
- дополнительная конденсация паров охлаждающей воды (бассейнов залива) с помощью пассивной системы охлаждения контейнмента
- дополнительное охлаждение охлаждающей воды воздушными теплообменниками;
- подача охлаждающей среды в реактор с помощью впрыскивающих турбонасосов.

2. Контролируемые параметры для ввода системы в действие:

- рост давления и температуры в активной зоне;
- снижение уровня воды в реакторе.

3. Время действия системы:

- определяется запасом охлаждающей воды в бассейне залива и выпариванием воды;
- дополнительным возвратом конденсата за счёт охлаждения паров с помощью пассивной системы охлаждения контейнмента;
- дополнительным доохлаждением охлаждающей воды в резервуаре воздушными теплообменниками.

4. Размещение охлаждающих ёмкостей:

- гравитационные бассейны, размещённые в верхней части реактора или ЗО (контейнмента);
- камеры снижения давления в размещённые в нижней части ЗО (контейнмента);
- бассейны, размещённые в пределах высоты реактора с гидрозатвором.

Системы СПОТ *для стационарных реакторов с водой под давлением* имеют следующие особенности:

1. Способы снижения давления пара образовавшегося за счёт остаточного энерговыделения:

- расхолаживание через дополнительный контур параллельный ГЦК с использованием дополнительных теплообменников находятся в бассейне с водой при атмосферном давлении, размещенном выше активной зоны;
- расхолаживание через дополнительный контур параллельный 2-му контуру с использованием дополнительных теплообменников, находящихся в бассейне с водой при атмосферном давлении, размещённом выше парогенераторов;
- расхолаживание через дополнительный контур параллельный 2-му контуру с использованием аварийного подпиточного бака и охлаждением паров в воздушном теплообменнике.

2. Контролируемые параметры для ввода системы в действие:

- повышение давления в первом контуре после отсечения турбины;
- потеря источников электропитания;
- снижение уровня в парогенераторах.

3. Время действия системы определяется:

- запасом охлаждающей воды в охлаждающих ёмкостях и выпариванием воды;
- дополнительным возвратом конденсата за счёт охлаждения паров с помощью пассивной системы охлаждения контейнмента;
- запасом воды в бассейнах пассивного охлаждения конденсата.

Системы СПОТ *на плавучих объектах с ЯУ* имеют следующие особенности:

1. Способы снижения давления пара образовавшегося за счёт остаточного энерговыделения:

- расхолаживание через дополнительный контур с использованием ПГ и запаса охлаждающей воды в ЦАР со сбросом пара в атмосферу;
- расхолаживание через дополнительный контур с использованием ПГ, дополнительного теплообменника и запаса охлаждающей воды в ЦАР со сбросом пара в атмосферу;
- расхолаживание через дополнительный контур параллельный 2-му контуру с использованием дополнительных теплообменников и окончательным охлаждением в замкнутом контуре с воздушными теплообменниками, размещёнными в грот мачте.

2. Контролируемые параметры для ввода системы в действие:

- снижение давления пара в главном паропроводе;
- повышение давления в первом контуре после отсечения турбины;
- потеря источников электропитания;

3. Время действия системы:

- определяется запасом охлаждающей воды в охлаждающих ёмкостях (ЦАР, РЦ) и выпариванием воды;
- дополнительными средствами восполнения запаса охлаждающей воды;
- использованием воздушных теплообменников.

Заключение (Conclusion)

На основании проведенного анализа можно заключить, что вопросы создания СПОТ на объектах с ядерной энергетической установкой типа BWR и PWR имели большое значения для всех стран мира, проектирующих и строящих ядерные реакторы. При этом использовались различные технические решения способные по мнению разработчиков надёжно защитить реакторы от развития аварии с прекращением охлаждения активной зоны при потере электропитания и других ситуаций. Общий подход состоял в том, что использовались дополнительные теплообменники (отсечные и аварийные конденсаторы, теплообменники аварийного расхолаживания и т.д.) подключённые параллельно к первому или второму контуру. Конденсация пара, образующегося за счёт остаточного тепловыделения, осуществляется за счёт использования вынесенных за пределы реактора ёмкостей с водой, находящейся при атмосферном давлении (бассейнов залива, баков для аварийного расхолаживания, бассейнов выдержки отработанного топлива, бассейнов пассивного охлаждения конденсата, цистерн аварийного расхолаживания). Для расхолаживания также используются ёмкости, расположенные в пределах защитной оболочки (бассейны охлаждения защитной оболочки, камеры снижения давления в контейнменте) и последующее доохлаждение с использованием воздушных теплообменников, располагаемых в аэродинамических трубах, градирнях, грот-мачтах. Такие решения позволяют увеличивать длительность расхолаживания стационарных реакторов до несколько суток.

При разработке СПОТ для плавучих объектов с ЯЭ возникают проблемы с организацией значительных по объёму выносных ёмкостей для конденсации пара и доохлаждения конденсата поэтому используются относительно компактные ёмкости (ЦАР, РЦ), которые могут обеспечить расхолаживание в течение ~ 20 часов. Длительность расхолаживания можно увеличить за счёт использования воздушных теплообменников, размещённых в грот-мачте атомного судна.

Разработчики СПОТ уделяли большое внимание способам гарантированного запуска систем в работу при появлении признаков ухудшения условий охлаждения активной зоны. При этом сигналами для автоматического запуска СПОТ являются:

- повышение давления в первом контуре или корпусе реактора;
- снижение давления за парогенераторами или в паропроводе;
- уменьшению уровня рабочей среды в корпусе реактора или в парогенераторах;
- прекращение подачи питательной воды в реактор или парогенераторы;
- полное или частичное обесточивание РУ

Список использованной литературы

1. Королев В.И. Повышение безопасности атомных плавучих объектов за счет совершенствования систем безопасности, предотвращающих выход теплоносителя в окружающую среду/ В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев // Вестник ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. — 2015 — № 1 (29).

2. Морозов А.В., Ремизов О.В. Современные разработки систем пассивного отвода тепла водоохлаждаемых реакторов. Вопросы атомной науки и техники. Сер. Физика ядерных реакторов, 2013, вып. 2, с. 61-78.

3. Mehta H.S., Pappone D.C. New Generation of BWRs, Chapter 58, Companion Guide to the ASME Boiler & Pressure Vessel Code, Third Edition,Volume 3, 2009.

4. Королев В.И. Особенности развития аварии на АЭС «Фукусима-1»/ В.И. Королев, А.Ю. Ластовцев// Тезисы докладов НТК ППС, научных сотрудников и курсантов. СПб, ГМА, 2012, часть 2. 60-62 с.

5. Королев В.И. Развитие системы аварийного охлаждения активной зоны в проекте атомного плавучего энергоблока/ В.И. Королев // Тезисы докладов НТК ППС, научных сотрудников и курсантов. СПб, ГМА, 2011 г. 364-367 с.

© Королев В.И., 2025

УДК 355.237

Корчагин А.А., к.э.н., доцент,
Абдуллаева К.Р., студент,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Данная статья посвящена адаптации специалистов к новым требованиям введения цифровых технологий, развитию междисциплинарных навыков и аналитического мышления. Такой подход в условиях стремительной цифровой трансформации в транспортной отрасли повышает квалификацию, позволяет сохранить конкурентность и способствует устойчивому развитию транспортной отрасли в эпоху цифровизации. Рассматриваются основные преимущества перехода на электронные формы, уделяя внимание анализу ключевых этапов внедрения.

Ключевые слова: электронный документооборот, WMS (Warehouse Management System), TMS (Transport Management System), системы управления перевозками (TMS),цифровая трансформация.

В настоящее время цифровая трансформация является важнейшим аспектом любой деятельности. Ключевыми драйверами, являются факторы изменения спроса на транспортно-логистические услуги, в частности, рост спроса на мультимодальные перевозки, цифровое поведение потребителей, приход в транспортную отрасль новых «цифровых» участников, формирование евразийских цифровых коридоров, а также требования в области безопасности перевозок.

В текущее время цифровая инфрастуктура компаний транспортной отрасли вполне развита, ведь компании уже внедрили базовые системы и инструмент над работой с данными. В связи с этим, можно отметить дефицит цифровых кадров в России, потому что компании не уделяют внимание своевременной переподготовки специалистов, почти не инвестируют в цифровое образование своих сотрудников, хотя вопросы цифровой трансформации отрасли тесно связаны с процессами развития рынка информационных технологий.

В качестве источника данной темы были использованы нормативно-правовые документы[1], регулирующие исследуемые отрасли, а также материалы дискуссий «Цифровая революция персональной логистики»[5] и «ИТ

- лидерство - альянс России и развивающегося мира»[6], а также научные работы и исследования.

Эксперты выделяют проблемы с развитием цифровых сервисов: территоральные особенности регулирования, необходимость единства и единообразие подходов к развитию отрасли. Необходимо внедрить биометрическую идентификацию пользователей, защиту данных и переход на безбумажный документооборот.

Внедрение электронного документооборота в логистических компаниях направлено на повышение эффективности управления документами. А именно снижение ошибок при заполнении и проверке данных, оптимизацию и скорость процессов, то есть мгновенная передача накладных, инвойсов и таможенных деклараций, а также сокращение издержек и экономия ресурсов, заключающиеся в сокращении расходов на бумагу, печать, архивирование и курьерские услуги. Ключевым является улучшение клиентского сервиса, быстрое предоставление документов, прозрачность и своевременное уведомление клиентов.

Важно подобрать систему, которая интегрируется с уже используемыми информационными системами, например WMS (Warehouse Management System), TMS (Transport Management System), которые поддерживают необходимые форматы документов и соответствует требованиям отрасли и законодательства. Надежность, функциональность и удобство интерфейса – ключевые критерии выбора.

Все документы, передаваемые в электронном виде, должны иметь юридическую силу. Это требует использование электронных подписей и соответствия нормам и регулируемым актам. Особое внимание уделяется защите данных, шифрованию, разграничения и контролю доступа резервного копирования, чтобы исключить несанкционированное изменение или утечку важной информации.

Переход на электронный документооборот требует адаптации сотрудников к новым технологиям. Необходимо проводить тренинги по работе с системой, для постепенного внедрения с учетом выгод и недочетов, поддерживая систему на начальном этапе. А также пересматривать бизнес-процессы, чтобы избежать дублирования и оптимизировать документооборот. После внедрения необходимо постоянно контролировать эффективность работы, собирать обратную связь и устранять возникающие проблемы, внедряя улучшения. Что поможет дальнейшему усилению конкурентных преимуществ за счет скорости и качества сервиса.

Логистика тесно связана с большим числом контрагентов. Важно обеспечить совместимость электронных систем с партнёрами для своевременного обмена документами: заявками, накладными, счетами и т.п. Для международной логистики особенно важна поддержка стандартов, например, использование электронных коносаментов, интеграция с таможенными системами, то есть предварительное информирование о взаимодействии

таможенных органов, что поможет в дальнейшем сократить время обработки документов на 30-50%, также стоит заметить учет различий в законодательстве – требований в разных странах.

Внедрение электронного документооборота позволяет логистическим компаниям значительно ускорить обработку грузовых документов, повысить прозрачность и контроль, уменьшить ошибки и издержки. Однако успешный переход требует тщательного планирования и анализа текущих процессов, вовлечение персонала и партнёров, их мотивация и обучение на всей цепочки поставки, выбора подходящих технологий с учётом отраслевой специфики, интеграция с таможенными сервисами и внимания к безопасности, обеспечивая юридическую значимость документов.

Такой процесс в современных условиях особенно актуален, цифровая трансформация и адаптация продуктов ИТ-индустрии, связанны с возможностью расширением экспорта и развитие технологического сектора России. Важная задача остается за адаптацией отрасли к новым реалиям, подготовка участников сферы преподносит различные вызовы по подготовке новых товаров, услуг и построению логистических цепочек, а если точнее разработка и совершенствование инструментов поддержки и развития направления. В данное время нашим государством уже предприняты шаги, направленные на поддержку ИТ-отрасли с положительным влиянием, проблемой лишь остается кадровый вопрос.

Наличие доступа к безопасным и современным транспортным услугам обеспечивает эффективность развития промышленности, отсюда стоит выделить два внутренних фактора развития: транспортная инфаструктура и цифровые платформы. Необходимо повысить маркетинговую привлекательность, цепочек продвижения отечественных ИТ-продуктов с привлечением государственных институтов, также необходимо повысить значимость экономического пространства в виртуальном виде, что привлекает дополнительный интерес к развитию транспорта.

Цифровая трансформация влечет за собой новые возможности, вызовы для профессионального роста и переподготовки кадров. Рост спроса на цифровые навыки не заканчивается и требует кардинальные изменения к квалификации и компетенциям специалистов логистики. Приоритет востребованных логистов остается в знании современных ИТ-технологий: системы управления перевозками (TMS), аналитика больших данных, автоматизацией процессов с искусственным интеллектом.

Важная часть данной системы опирается на постоянное обучение, включающие в себя корпоративные тренинги, различные онлайн-курсы и вебинары, которые позволяют быстро адаптироваться к реалиям новых технологий, кибербезопасности и управлению мультимодальными превозками. Использование новых технологий виртуальной и дополненной реальности, различные симуляторы, интерактивные платформы позволяют эффективно

отрабатывать практические навыки без какого-либо риска для производства. Обостряется необходимость освоения искусственного интеллекта, например, «big data» и «IoT» и автоматизированные системы управления.

Кроме технических знаний растет значение управленческих и коммуникативных навыков. Специалист на отлично должен уметь работать с командой, управлять проектами и принимать решения на основе цифровых данных.

Обязательным элементом карьерного роста логиста является его профессиональное развитие и постоянное повышение квалификации в транспортной логистике. Адаптация и инвестиции в обучение логиста в цифровые компетенции обеспечивает конкурентоспособность и устойчивое развитие отрасли.

Цифровизация становится ядром нашей жизни, несмотря на спад реализации новых технологий. Отрасль ждет обширный путь по разработке, оптимизации и интеграции цифровых платформ, поэтому сохраняется важность непрерывного образования и повышения квалификации всех сотрудников.

Список использованной литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021г. № 3744-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г.

2. Зюзина Н.Н., Воронин Н.В Роль подготовки кадров при цифровизации процессов управления транспортным комплексом региона // cyberieninka/ - 2022

3. Водясов А.Е., Кирюхин Д.М. Опыт подготовки кадров для обеспечения компьюетрной безопасности транспортной отрасли // cyberieninka/ - 2021 -

4. Журавлев П.В., Лебедева С.Л. Профессиональная переподготовка кадров на транспорте в условиях цифровизации экономики России // cyberieninka/ - 2023 –

5. Петербургский международный экономический форум - Цифровая революция персональной логистики - Фонд Росконгресс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://roscongress.org/events/peterburgskiy-mezhdunarodnyy-ekonomicheskiy-forum-2022/sessions/

6. ИТ-лидерство — альянс России и развивающегося мира. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://roscongress.org/news/it-liderstvo-aljans-rossii-i-razvivajuschegosja-mira/ysclid=mj13180dmf720166016

© Корчагин А.А., Абдуллаева К.Р., 2025

УДК 336.748.12

Корчагин А.А., к.э.н.
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ВОЗМОЖНОСТИ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МТК СЕВЕР-ЮГ МЕЖДУ РОССИЕЙ И ИРАНОМ

Аннотация. В статье речь идет о проблемах и перспективах развития Международного транспортного коридора «Север-Юг»

Ключевые слова: международный транспортный коридор, Каспийское море, Западный маршрут, Восточный маршрут, Транскаспийский маршрут

Южнее Астраханской области международный транспортный коридор включает в себя три маршрута, представлены на рисунке 1 [1].

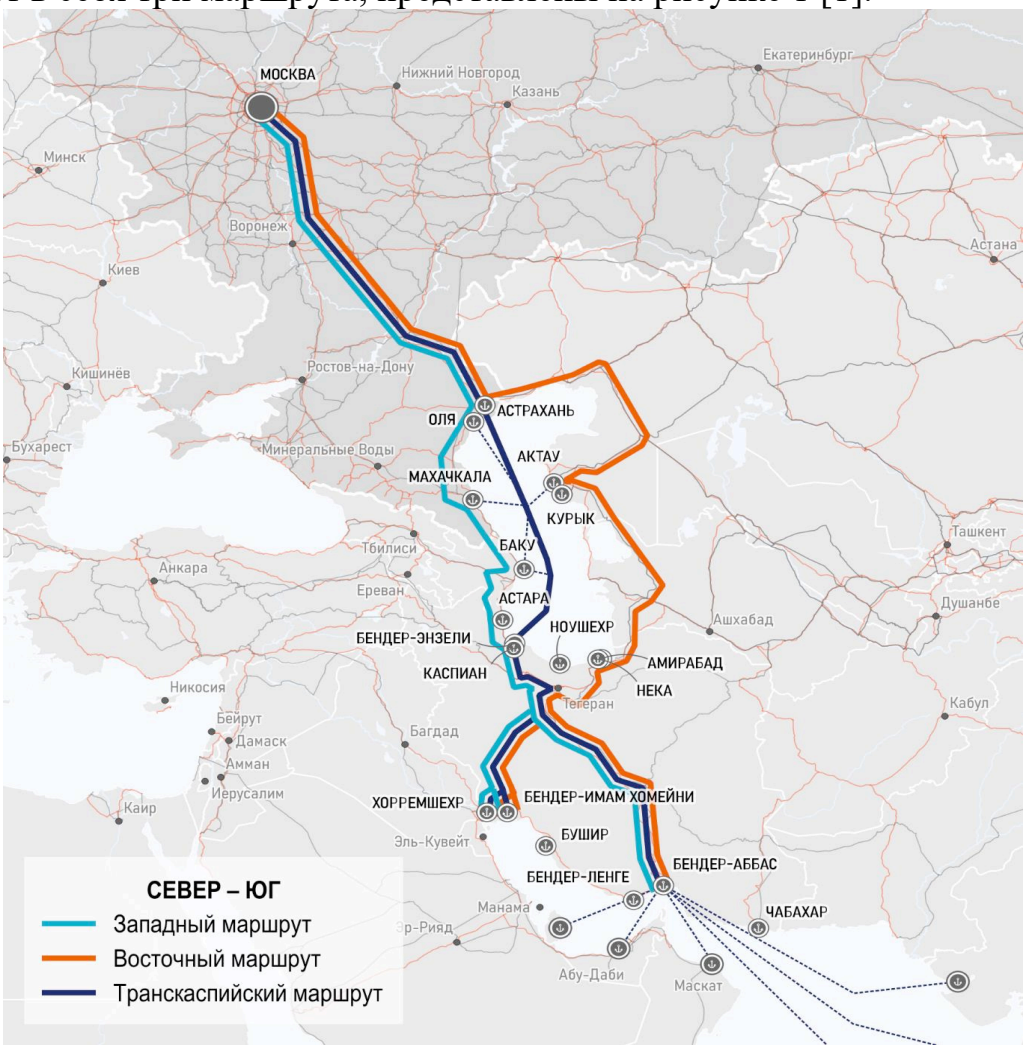


Рис. 1 Маршруты МТК Север-Юг

В рамках международного транспортного коридора (МТК) «Север — Юг» принято выделять три основных маршрута.

Западный маршрут следует от центральных регионов России по западному побережью Каспийского моря через территорию Азербайджана в Иран, с использованием автодорожной инфраструктуры Грузии и Армении. Его общая протяженность от Астрахани до иранского порта Бендер-Аббас составляет приблизительно 3000 км.

Функционирование западного маршрута коридора «Север – Юг» критически зависит от завершения строительства 165-километровой железнодорожной ветки от Решта до Астары. Пока этот участок отсутствует, организовать прямое железнодорожное сообщение с иранскими грузовыми хабами и портами Персидского залива невозможно.

В рамках стратегического партнерства со странами Прикаспия Россия подписала с Ираном соглашение от 17 мая 2023 года о финансировании данного проекта через предоставление кредита.

Транспортный коридор «Север–Юг» включает западное автомобильное направление, которое связывает дорожные системы России, Грузии, Армении, Азербайджана и Ирана. Основная магистраль этого маршрута проходит через Махачкалу, Баку и Астару, обеспечивая выход в Иран.

Одним из ключевых ограничений для бесперебойной работы коридора «Север-Юг» является горный характер трасс в Грузии и Армении. Это повышает уязвимость грузопотоков перед погодными условиями: сходы селей и другие природные факторы регулярно вызывают сбои.

Транскаспийский маршрут проходит от центральных регионов России до каспийских портов, далее — по морю в Иран (с заходом в порты Азербайджана, Казахстана и Туркменистана), а затем по территории Ирана до порта Бендер-Аббас. Основу портовой инфраструктуры международного транспортного коридора (МТК) «Север – Юг» составляют морские терминалы России и Ирана.

Портовая акватория Северного Каспия включает участок реки Волги, её малые притоки и Волго-Каспийский канал, способный принимать суда длиной до 126 метров с осадкой до 4,5 метров. Эксплуатацию Волго-Каспийского канала осложняют два ключевых фактора. Во-первых, из-за сильной заносимости до 150 дней в году глубина канала оказывается ниже проектной (4,2 м), что затрудняет проход судов с полной загрузкой. Во-вторых, зимняя навигация требует ледокольного сопровождения в замерзающих портах Астрахань и Оля, что увеличивает стоимость и продолжительность перевозок.

Махачкалинский международный морской торговый порт — крупнейший российский порт на Каспийском море. Он обладает рядом ключевых преимуществ: навигация здесь ведётся круглый год, так как акватория не замерзает в зимний период. Инфраструктура порта включает 12 причалов с глубинами до 10 метров, а его проектная мощность позволяет обрабатывать до 12,1 млн тонн грузов в год.

Восточный маршрут пролегает от прикаспийских регионов России по восточному берегу Каспийского моря через Казахстан и Туркменистан к иранским портам в Персидском заливе. Расстояние от Астрахани до Бендер-Аббаса составляет около 4000 км (или 4900 км при использовании более восточных пунктов пропуска на российско-казахстанской границе).

Использование восточного маршрута МТК «Север – Юг» сдерживается инфраструктурными ограничениями. На пограничных станциях (Инче-Бурун, Серахс) требуется смена колеи (1520 мм / 1435 мм), но мощности для перегрузки и хранения грузов недостаточны, что ведёт к задержкам. Дополнительно, скалистый рельеф и однопутные не электрифицированные линии Ирана с низкой пропускной способностью ограничивают потенциал маршрута 10 млн тонн[2].

В заключение, необходимо отметить, что в статье предпринята попытка кратко охарактеризовать возможности и основные проблемы трех маршрутов доставки грузов от России до Ирана в рамках Международного транспортного коридора «Север-Юг».

Список использованной литературы

1. Из варяг в персы: перспективы развития МТК Север-Юг. [Электронный ресурс], Режим доступа: https://ntranslab.ru/analytic/doklady/iz-varyag-v-persy-perspektivy-razvitiya-mtk-sever-yug/;

2. Восточная ветка МТК «Север-Юг» меняет логистику между Россией и Ираном [Электронный ресурс], Режим доступа: https://casp-geo.ru/vostochnaya-vetka-mtk-sever-yug-menyaet-logistiku-mezhdu-rossiej-i-iranom/.

© Корчагин А.А., 2025

УДК 327

Корчагин А.А., к.э.н.
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО РОССИИ И ИНДИИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация. Статья анализирует цели и результаты визита Президента РФ в Индию в декабре 2025 года в контексте формирования полицентричного мира. В условиях геополитической турбулентности визит был нацелен на качественное обновление стратегического партнерства. Ключевыми задачами стали публичное подтверждение особого статуса Индии, переход на национальные валюты в расчетах, диверсификация торговли, укрепление сотрудничества в энергетике, военно-технической сфере и логистике. Итогом саммита стал пакет соглашений, переводящих двусторонние отношения в новую прагматичную фазу, укрепляющую суверенитет обеих стран и евразийскую стабильность.

Ключевые слова: визит Президента РФ в Индию, полицентричный мир, геополитическая турбулентность, стратегическое партнерство, особый статус Индии, национальные валюты в расчетах.

В контексте формирования новой, полицентричной архитектуры мира, стратегическое партнерство между Москвой и Нью-Дели приобретает критически важное значение. Визит Президента РФ в декабре 2025 года был призван не просто актуализировать, но и вывести на качественно новый уровень взаимодействие по целому спектру направлений: от торгово-экономического и энергетического сотрудничества до военно-технического партнерства и координации на многосторонних площадках. Визит стал знаковым событием не только для двусторонних отношений, но и для мировой политики в целом. Это был первый заочный саммит лидеров двух стран после значительной паузы, вызванной глобальной геополитической турбулентностью и изменениями в международной повестке. Цели российской делегации во главе с Президентом Путиным носили комплексный и взаимосвязанный характер, отражая долгосрочные национальные интересы России в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Главной задачей было публично подтвердить неизменность статуса Индии как приоритетного и суверенного стратегического партнера России. В условиях активного давления коллективного Запада на страны, не присоединившиеся к санкционному режиму, было важно продемонстрировать солидарность и взаимное уважение суверенных внешнеполитических курсов [1].

Другой задачей была интенсификация усилий по переходу на национальные валюты в расчетах. К 2025 году механизмы взаиморасчетов в рублях и рупиях, запущенные ранее, столкнулись с рядом технических и структурных проблем (накопление неиспользуемых рублей/рупий, волатильность). Визит был призван дать политический импульс для устранения этих барьеров через соглашения между центральными банками и крупнейшими экспортерами. Кроме того, ставилась задача диверсифицировать товарооборот, увеличив долю несырьевого экспорта из России, включая оборудование, высокие технологии и сельхозпродукцию [2].

Важным является энергетическая безопасность стран и новые логистические цепочки. В условиях кардинальной перестройки глобальных энергопотоков Россия стремилась закрепить за Индией роль одного из ключевых долгосрочных покупателей российских энергоносителей. Обсуждались не только объемы поставок нефти и угля по значительным скидкам, но и проекты в области атомной энергетики (новые блоки АЭС «Куданкулам»), СПГ, а также возобновляемых источников энергии. Отдельным пунктом стояло развитие Международного Северного морского пути (МСМП) и транспортного коридора «Север-Юг» (ИТК «Север-Юг») как альтернативных, устойчивых к санкциям артерий [3].

Одним из ключевых аспектов является военно-техническое сотрудничество (ВТС). Несмотря на растущее разнообразие поставщиков вооружений для Индии, Россия намеревалась сохранить свою уникальную нишу. Акцент смещался с простых закупок на совместные исследования и разработки (проект истребителя пятого поколения, системы ПВО/ПРО), лицензионное производство и модернизацию ранее поставленной техники. Целью было создать взаимозависимость, которую сложно разорвать, и перевести ВТС в технологическую плоскость.

Крайне важной была синхронизация позиций по реформе Совета Безопасности ООН, где Индия является главным претендентом на место постоянного члена, а также взаимодействие в рамках БРИКС, ШОС и G20. Россия заинтересована в поддержке Индии как одного из центров формирующегося многополярного мира.

Итоги саммита, оформленные в совместном заявлении и пакете межправительственных и межведомственных соглашений, показали, что стороны смогли перевести стратегическое партнерство в практическую плоскость, адаптированную к новым реалиям.

Было выпущено Совместное заявление о дальнейшем углублении особого и привилегированного стратегического партнерства. В документе были отражены общие подходы к ключевым международным проблемам: недопустимость силового решения конфликтов, борьба с терроризмом, поддержка многополярности. Факт проведения саммита сам по себе стал

мощным политическим сигналом о независимости внешней политики обеих стран [1].

В ходе визита достигнуты некоторые экономические и финансовые договоренности стали ключевым прорывом визита. Стороны обсудили актуальные вопросы межбанковского и кредитно-финансового сотрудничества, включая расширение платежно-расчетной инфраструктуры, а также переговоры по межправительственному соглашению о поощрении и взаимной защите инвестиций [2]. Также достигнуты договоренности о увеличении поставок в Индию российских удобрений, лесоматериалов и оборудования для нефтегазовой отрасли, что способствует диверсификации экспорта.

В сфере энергетики и логистики был заключен долгосрочный контракт между «Росатомом» и индийским Департаментом атомной энергии на строительство и ввод в эксплуатацию пятого и шестого энергоблоков АЭС «Куданкулам». Подписано рамочное соглашение между «НОВАТЭКом» и индийскими компаниями о регулярных поставках СПГ. В транспортной сфере стороны утвердили «дорожную карту» по развитию МТК «Север-Юг» с конкретными инвестициями в портовую инфраструктуру в Иране и налаживанием бесперебойного железнодорожного сообщения [4].

Были подписаны и другие соглашения, в частности в сфере военно-технического сотрудничества. Визит Президента России показал, что российско-индийское стратегическое партнерство обладает высокой степенью устойчивости и адаптивности. Если краткосрочной целью было преодоление «замораживания» высокоуровневых контактов, то среднесрочной – создание институциональных и инфраструктурных механизмов, обеспечивающих стабильность сотрудничества в условиях глобальной нестабильности.

Таким образом, итогом визита стало не просто «подведение черты» под прошлым этапом отношений, а старт новой фазы – фазы прагматичной многополярности, где Россия и Индия, опираясь на проверенную временем дружбу, выстраивают взаимовыгодное сотрудничество по конкретным, экономически обоснованным проектам, укрепляя тем самым собственный суверенитет и внося вклад в стабильность всей Евразии.

Список использованной литературы

1. Совместное заявление Российской Федерации и Республики Индия по итогам визита Президента России (декабрь 2025 г.). – Официальный сайт Президента России. – [Электронный ресурс], Режим доступа: https:// http://kremlin.ru/supplement/6426;

2. РФ и Индия обсудили вопросы межбанковского и кредитно-финансового сотрудничества [Электронный ресурс], Режим доступа: https://fomag.ru/news-streem/rf-i-indiya-obsudili-voprosy-mezhbankovskogo-i-kreditno-finansovogo-sotrudnichestva/

3. Карпов, М.И. Транспортный коридор «Север-Юг» после 2024 года: перспективы в свете российско-индийского саммита // Журнал «Мировая экономика и международные отношения». – 2025. – № 12. – С. 45-58.

4. Глава «Росатома» сообщил о крупнейшем топливном контракте для АЭС в Индии. [Электронный ресурс], Режим доступа: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/6932951e9a794773e6e80164

© Корчагин А.А., 2025

УДК 81.276

Косинов В.А., курсант
Бичарова М.М., к.филол.н., доцент,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

СУДОХОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СЛЕНГ

Аннотация. Статья посвящена специфике морского жаргона как языкового феномена, сочетающего в себе традиционность и динамичность. Морская профессия, как и любая другая, имеет свою уникальную культуру и язык. Терминология, в том числе и сленг, отражает историю, традиции, профессию и быт морских экипажей. Профессиональный язык моряков включает три составляющих: терминологическую систему, профессионализмы и профессиональные жаргонизмы (сленгизмы). Каждая из этих составляющих имеет свои лексико-семантические и системно-структурные особенности, которые сводятся к экономичности и высокая экспрессивности.

Ключевые слова: морской дискурс, профессиональный язык, профессиональный сленг, морской жаргон, терминосистема.

Специфический язык моряков, известный как жаргон, представляет собой уникальное явление: он одновременно традиционен и динамичен. Этот живой язык призван формировать обособленную группу, отличая моряков от остального общества. Он играет ключевую роль в создании атмосферы братства, корпоративной культуры, взаимопомощи и поддержании субординации. Особенностями этого языка являются его экономичность и высокая экспрессивность. В неофициальной обстановке моряки часто прибегают к устойчивым выражениям, пословицам и поговоркам, ценя их за лаконичность, эмоциональность и способность быстро и емко доносить смысл [1].

История русского военно-морского языка насчитывает четыре основных этапа. Первый, с X по XI века, характеризовался зарождением лексики на базе русских морских и военных понятий, а также некоторых заимствований. Уже тогда формировались первые группы терминов, охватывающие названия кораблей, вооружения, тактики и атрибутики, а также появлялись специфические глаголы, как "идти" в значении морского плавания. Этимологически, ранние слова были преимущественно исконными, с небольшим количеством греческих заимствований. Собственно военно-морская терминология, как таковая, еще отсутствовала, поскольку флот выполнял в основном оборонительные функции.

Второй этап, охватывающий конец XVII – XVIII века, ознаменовался становлением стройной терминологической системы. В XIX – начале XX веков эта система получила дальнейшее развитие и модификацию.

Наконец, с середины XX века по настоящее время наблюдается активное формирование и применение профессионализмов и жаргонизмов, обогащающих современный военно-морской язык [2].

Исторически краткость слов обусловлена необходимостью быстро и безошибочно передавать информацию, особенно в условиях непогоды или сражения. Поэтому помимо жаргонов, существуют актуальные тревиальные названия, названия которых сложились исторически. Еще в XVIII веке адмирал Нельсон подчеркивал: "На море каждое слово должно быть ценным". Термины вроде "бак" (передняя часть судна), "киль" (основная продольная балка) или "аврал" (срочный сбор команды) используются веками и по сей день остаются актуальными.

Флотский сленг, несмотря на свою кажущуюся специфичность, часто уходит корнями в повседневную жизнь моряков, отражая их непосредственный опыт и восприятие. Эти слова, возникшие в результате наблюдательности, образного мышления и специфического юмора, формируют яркую и выразительную лексику.

Рассмотрим пример жаргонизма «машка». Это прозвище обычной швабры: длинные, распушенные пряди пакли, используемые для уборки палубы, вызывали у моряков ассоциации с женскими волосами, что и привело к появлению этого уменьшительно-ласкательного наименования. Ирония заключается в том, что уход за этой «Машкой» требовал больше внимания, чем за многими другими предметами [5].

Не менее показателен пример «карася». Этимология этого слова также очевидна: карась – небольшая, подвижная и распространенная рыба. Это сравнение идеально подходило для новобранцев, только прибывших на службу и еще не привыкших к флотской жизни. Однако метафорическое значение слова не ограничивается этим. Интересно, что «карасями» на флоте также называли носки. Здесь прослеживается та же логика: выстиранные и развешенные для просушки носки напоминали сушеную мелкую рыбу. Одно слово – два разных предмета быта, объединенные общим визуальным образом.

Эти примеры иллюстрируют ключевой принцип формирования флотского жаргона: предмет быта + яркая ассоциация = запоминающееся прозвище. Таким образом, создавался внутренний язык, который делал рутинные обязанности и суровые условия более понятными, привычными и даже близкими. Через эти слова раскрывается не только история флота, но и психология моряка, который с юмором и изобретательностью обустраивал свой мир в замкнутом пространстве корабля [2].

На флоте каждый имеет не только должность, но и прозвище – короткое, емкое, часто с историей.

Капитана на флоте зовут «Папа», «Кэп» или «Мастер». «Папа» – потому что он главный, как отец в семье: его слово – закон, его решение – последний аргумент. «Мастер» – от английского «master», подчеркивающее опыт. На корабле капитан – не только командир, но и символ авторитета, к которому обращаются за окончательным решением.

Старший помощник капитана – «чиф». «Гробик» – за строгость и умение быстро «закопать» любую проблему. Старпом – правая рука капитана, отвечающий за порядок и дисциплину. Его появление на палубе означает, что пора собраться и быть готовым к проверке.

Второй штурман – «Тень отца Гамлета» (человек шатается, бродит по территории), «вторяк» или «замзам». Третий штурман – «бухгалтер», потому что ведет документацию и считает расходы. Штурманы – это те, кто прокладывает курс, рассчитывает маршруты и следит за навигацией. Без них корабль потеряется в море.

Командир боевой части – «Бык» или «бычок». «Быки» отвечают за оружие, радары, связь – все, что обеспечивает боевую готовность.

Старший механик – «Дед». Второй механик – «древний». Третий – «Ваше сиятельство», потому что отвечает за свет. Механики – сердце корабля, без них он не сдвинется с места.

Электрика зовут «Электрон», «Элик» или «фаза». Мотористы – «мазута», моторист-механик – «маслопуп». Без них на корабле не загорится ни одна лампочка, не заведется ни один двигатель.

Корабельный врач – «Айболит». Лоцмана, проводящего корабль через сложные участки, – «пилот» или «поводырь». Боцман – «Дракон», мичман – «сундук». Каждый из них выполняет свою роль, без которой жизнь на корабле была бы невозможна.

Прозвища на флоте – не просто слова, а традиция, которая помогает команде быть сплоченной. Они отражают суть профессии, характер человека и его место в корабле. Знание этих названий – признак принадлежности к морскому братству, где каждый знает свою роль и роль других. Это язык, который объединяет моряков – от матроса до капитана [3].

Старослужащие могут отправить неопытного матроса на поиски «разводной кувалды», «квадратных сверл» или «стеклянного молотка» – задач, сравнимых с поиском иголки в стоге сена.

В морской среде «медведкой»" называют серьезную проверку, призванную испытать новобранцев. Цель такого испытания – оценить как физическую выносливость (например, выполнение упражнений под палящим солнцем или перенос тяжестей в трюме), так и психологическую устойчивость. Опытные моряки намеренно создают стрессовые условия, чтобы увидеть, как новобранец справится с давлением [5].

На практике это может выглядеть так: молодого матроса внезапно вызывают на палубу и дают задание: «Найди и отнеси «медведку» на корму!».

Не имея представления о том, что это за «инструмент», новичок начинает суетиться, обращается за помощью к другим, но те лишь пожимают плечами или, с серьезным видом, описывают несуществующую «медведку» как нечто большое и тяжелое, якобы лежащее на баке. На самом деле, это хитроумный способ проверить сообразительность и способность не поддаваться панике [4].

Устаревшие морские термины постепенно исчезают, уступая место молодежному сленгу в современном флотском языке. Еще в начале XX века моряки активно использовали слова вроде «брамсель» (верхний парус) или «марсель» (нижний парус), которые сегодня можно встретить лишь в музеях или на старинных парусниках. Адмирал Горшков в своих записках отмечал: «Язык флота – это его история, и с утратой слов мы теряем часть нашей памяти» [1].

На смену историческим терминам приходят новые выражения, заимствованные из современной культуры. Например, вместо привычного «отдать швартовы» молодые моряки могут сказать «отдать концы», а вместо «держать вахту» – «стоять на посту». Этот процесс является естественной языковой эволюцией.

Итак, военно-морской жаргон сочетает в себе традиционность и динамичность, выступая важнейшим фактором групповой идентичности моряков. Краткость и экспрессивность слов обусловлены экстремальными условиями мореплавания, где каждая фраза должна быть максимально ценна и понятна. Языковая эволюция флота проявляется в постепенном вытеснении исторических терминов современным молодежным сленгом, что отражает живость и адаптивность морского жаргона.

Список использованной литературы

1. Горбань Л.В. Военно-морская лексика русского языка в синхронии и диахронии : дисс. … канд. филол. н., Мурманск: 2008, 196 с.

2. Богородский Б.Л. О морских терминах в загадках русских моряков // Русская историческая лексикология и лексикографический словарь. Выпуск 4: Межвузовский сборник, Л.: Издательство Ленинградского университета, 1988.

3. Черных А. Флотский сленг и другие малопонятные слова [Эл. ресурс] – URL: https://proza.ru/2011/02/17/270 (Дата обращения: 02.12.2025 г.)

4. Смирнова И. В. Морской сленг в русском и в английском языках // Научные проблемы водного транспорта. 2015. №44. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/morskoy-sleng-v-russkom-i-v-angliyskom-yazykah (дата обращения: 11.12.2025).

5. Каланов Н.А. Словарь морского жаргона. 2-е издание дополненное и переработанное. М.: МОРКНИГА, 2011, 440 с.

© Косинов В.А., Бичарова М.М., 2025

УДК 621.316

Кравченко Д. А., студент,
Смыков Ю.Н., старший преподаватель,
Горелов С. В., к.т.н., профессор,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Новосибирск

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СУДАХ

Аннотация. Рассмотрены вопросы в части применения машин постоянного тока судах. Учтены и проанализированы достоинства и недостатки современных машин постоянного тока и бесщеточных машин. Приведены основные формулы для расчета номинальных параметров машины и электроэнергетических параметров в эксплуатации и управлении электрической машиной. Представлена зависимость коэффициента полезного действия в зависимости от нагрузки на валу электрической машины.

Ключевые слова. Цейтнот в электротехнике, практическая работа, эксплуатация электрооборудования и средств автоматики.

Машины постоянного тока появились в XIX веке благодаря открытиям Фарадея и практическим разработкам Якоби, создавшего первый электродвигатель с коллектором. В конце века DC-системы получили широкое распространение, но из-за потерь и ограничений в передаче энергии уступили переменному току.

Тем не менее DC-машины сохранили значение в узких областях, где требуется точное управление моментом и скоростью. Особенно это актуально для судовых электроприводов, от которых зависит надёжность и маневренность судна. Изучение их эволюции важно для подготовки специалистов водного транспорта. [1-6]

Классический коллекторный двигатель постоянного тока (Brushed DC, BDC) — это электромеханическое устройство, в котором ключевую роль играет механическая коммутация. Электрический ток подаётся на обмотки якоря через щётки и коллектор. Поскольку в обмотках якоря генерируется переменный ток, коллектор и щётки работают как механический выпрямитель, обеспечивая преобразование этого переменного тока в постоянный электромагнитный момент на валу, поддерживая непрерывное вращение.

Главное преимущество коллекторных двигателей постоянного тока — очень высокий пусковой момент, доступный сразу при включении без задержек и сложных систем управления. Это делает их незаменимыми в задачах, где требуется мгновенное преодоление нагрузки: лебёдки, подъёмные механизмы,

рулевые машины. Ни один другой тип двигателя не обеспечивает такой стартовой тяги при столь простой конструкции.

Главный недостаток BDC-машин заключается в неизбежном износе и трении щеток и коллектора. Критически важным аспектом эксплуатации является искрение — индикатор неоптимального процесса коммутации. Специалисты строго классифицируют степень искрения. Например, сильное искрение допускается только в течение кратковременных толчков нагрузки или перегрузки. Высокая степень искрения, особенно на постоянной основе, сигнализирует о необходимости обслуживания и ведет к быстрому износу.

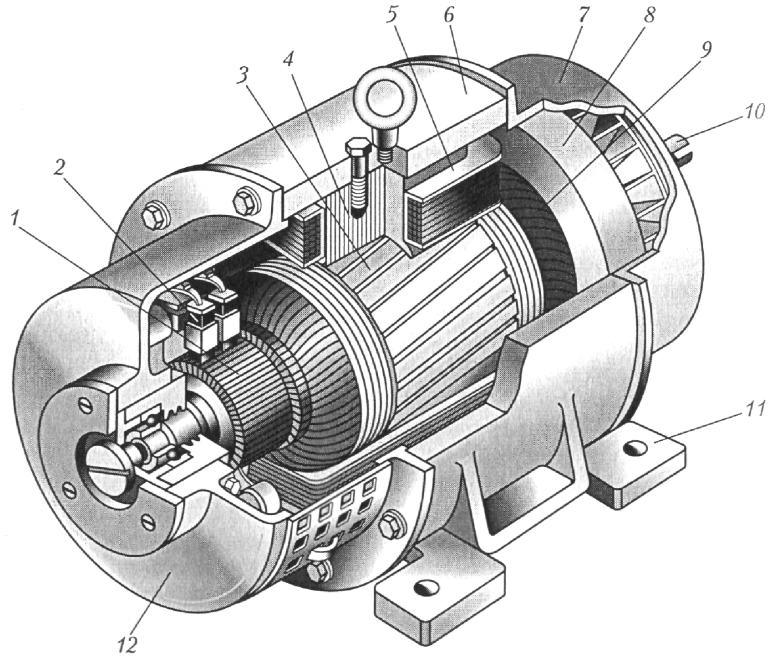


Рисунок 1 – Конструкция машины постоянного тока.

1 - коллектор; 2 – щетка; 3 – сердечник якоря; 4 – сердечник полюса; 5 – обмотка возбуждения; 6 – станина; 7, 12 – подшипниковые щиты; 8 – вентилятор; 9 – обмотка якоря; 10 – вал; 11 – лапы; 12 – кожух.

Системы управления машинами постоянного тока, при помощи реостата.

Регулирование в цепи якоря (снижение скорости)

Снижение скорости двигателя достигается введением дополнительного сопротивления $R_д$ в цепь якоря. Это увеличивает общее сопротивление: $R_Σ = R_a + R_д$ и снижает напряжение на якоре: $E_a = U_в - I_a(R_a + R_д)$ Поскольку $E_a \propto n * Ф$, частота вращения уменьшается с ростом $R_д$.

Электромагнитный момент:

$$M_э = \frac{(E_a * Ф)}{\omega}$$

Также снижается, особенно при переменной нагрузке.

Метод прост, но неэкономичен: потери мощности на реостате составляют: $\Delta P_д = I_a^2 * R_д$ что снижает КПД и вызывает перегрев. Кроме того,

ухудшается динамика — при изменении нагрузки частота вращения нестабильна, что затрудняет точное управление.

Для судовых электроприводов такой способ применим ограниченно: он снижает надёжность и требует повышенного контроля теплового режима.

Регулирование в цепи возбуждения (повышение скорости)

Для двигателей с параллельным или независимым возбуждением скорость можно повысить за счёт ослабления магнитного потока. Это достигается введением дополнительного сопротивления $R_{\text{рег}}$ в цепь возбуждения, что снижает ток $I_{\text{в}}$ и соответственно, поток Ф:

$$I_{\text{в}} = \frac{U}{R_{\text{в}} + R_{\text{рег}}};\ n \approx \frac{U\text{-}I_{\text{я}} * R_{\text{я}}}{C_e * \Phi}$$

Метод обеспечивает плавное увеличение скорости, полезен для судовых механизмов при маневрировании. Потери минимальны, но чрезмерное ослабление потока снижает момент и может вызвать искрение, особенно опасное в замкнутых машинных отделениях. Требуется точное управление возбуждением, что усложняется в морской среде.

Управление при помощи тиристорных схем.

Тиристор в управляемом выпрямителе открывается по команде в момент, заданный углом фазового сдвига α относительно начала положительного полупериода. Чем больше α, тем позже тиристор пропускает ток, и тем ниже среднее выпрямленное напряжение на нагрузке. Закрытие происходит естественно — при переходе тока через ноль, что упрощает силовую часть.

Среднее значение напряжения на нагрузке (для однополупериодного участка синусоиды) определяется:

$$U_{\text{ср}} = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi} U_m \sin(\omega t)\, d(\omega t) = \frac{U_m}{\pi}(1 + \cos \alpha)$$

Где: U_m – амплитуда входного напряжения;

Среднее напряжение на якоре двигателя U_{cp} зависит от угла управления тиристорами α и максимального напряжения выпрямителя U_{d0}:

$$U_{\text{ср}} = U_{d0} * \frac{1 + \cos a}{2},\ U_{d0} = \frac{2\sqrt{\pi}}{\pi} * U_c$$

Преимущества и недостатки в инженерной практике:

Характеристика	Применение в судовых условиях
Экономичность (Преимущество)	Тиристорные схемы обеспечивают высокую эффективность при регулировании скорости судовых механизмов. Потери минимальны, что важно при ограниченном энергоснабжении на борту.
Рекуперация (Преимущество)	Возможность генераторного торможения позволяет возвращать энергию в судовую сеть, снижая нагрузку на источники питания и повышая общую энергоэффективность.

Гармоники (Недостаток)	Пульсирующее напряжение вызывает токовые гармоники, что может привести к перегреву и шуму в двигателе. На судах это требует дополнительной фильтрации и защиты.
Коэффициент мощности (Недостаток)	При больших углах управления ухудшается $\cos\varphi$, что снижает эффективность судовой электросети. Необходима компенсация реактивной мощности для стабильной работы.

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) — современный метод управления двигателями постоянного тока, основанный на быстром включении и выключении транзисторов (MOSFET или IGBT) с высокой частотой. Регулирование осуществляется изменением скважности сигнала — доли времени, в течение которой напряжение подаётся на якорь.

D – коэффициент заполнения, $U_{\text{ср}}$ – среднее напряжение на якоре:

$$\text{D}=\frac{t_{\text{вкл}}}{T},\ U_{\text{ср}}=U^{*}D$$

Преимущества:

- Высокий КПД и точность регулирования.
- Снижение пульсаций тока и искрения.
- Компактность и надёжность, особенно актуальны для судовых электроприводов.

ШИМ вытеснил реостатное и тиристорное управление благодаря динамике, эффективности и простоте интеграции в цифровые системы.

Энергетический баланс и КПД машин постоянного тока

Потребляемая мощность: $P_1=P_2+\Delta P$

Классификация потерь (ΔP) Потери в машине постоянного тока складываются из трех основных составляющих:

- Электрические $P_{\text{эл}}=I_a^2*R_a$
- Магнитные потери (потери в стали, $P_{\text{ст}}$): гистерезис, вихревые токи
- Механические потери ($P_{\text{мех}}$): трение, вентиляция

Формула КПД (η) Коэффициент полезного действия определяется как отношение полезной мощности к затраченной:

$$\eta=\frac{P1}{P2}=\frac{P1\ -\Sigma\Delta P}{P1}$$

У современных машин постоянного тока средней и большой мощности номинальный КПД обычно составляет 0.75 – 0.92 (75–92%).

Характеристика изменения КПД от нагрузки. График зависимости КПД от нагрузки имеет характерную выпуклую форму:

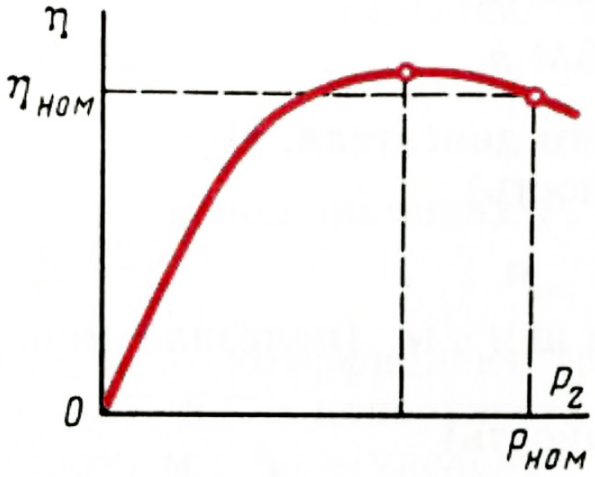


График 1 – Зависимость КПД от нагрузки $\eta = f(P2)$

- Зона холостого хода ($P2 \approx 0$)
- Зона роста: При увеличении нагрузки КПД быстро растет.
- Зона оптимума: Максимальное значение КПД достигается при нагрузке ≈ 75-80% от номинальной.
- Перегрузка: КПД падает из-за роста потерь I^2R

Для судовых двигателей важно работать в зоне максимального КПД — это снижает тепловую нагрузку и повышает надёжность.

Судовые серии электродвигателей.

Для инженеров водного транспорта критично знание специфики судовых серий электродвигателей, таких как 4ПН и 2П — коллекторные машины постоянного тока (DC).

Ключевые особенности и преимущества:

- Тип двигателя: Обе серии являются двигателями постоянного тока, обеспечивающими широкое и точное регулирование скорости и момента (ключевое преимущество).
- Сфера применения: Незаменимы в системах, требующих точного управления (рулевые машины, лебёдки, подъёмные механизмы).
- Преимущества над АИР (АС):
- Морское исполнение: Антикоррозийная защита, устойчивость к вибрациям и качке.
- Высокая надёжность при перегрузках.
- Плавное и точное регулирование скорости.

На российских судах двигатели 4ПН и 2П продолжают использоваться, особенно на флоте технического назначения, буксирах, ледоколах и вспомогательных судах. Их конструкция адаптирована к суровым условиям эксплуатации, что делает их востребованными несмотря на появление более современных серий.

Бесщёточные двигатели постоянного тока.

BLDC-двигатели — это электрические машины, в которых обмотки расположены на статоре, а ротор содержит постоянные магниты. Коммутация

осуществляется электронно, с помощью датчиков положения ротора и контроллера, который подаёт ток на нужные фазы, создавая вращающееся магнитное поле. Это исключает необходимость щёток и коллектора, характерных для классических BDC-машин.



Рисунок 2 – Бесщёточный двигатель .

1.1. Сравнение с коллекторными двигателями.

Характеристика	Коллекторный	Бесщёточный
Коммутация	Механическая (щётки коллектор)	Электронная (датчики, контроллер)
Надёжность	Низкая (износ узлов)	Высокая (нет трущихся элементов)
КПД	Ниже (искрение, трение)	До 90-95%
Обслуживание	Регулярное	Минимальное
Управление	Ограниченное	Точное, гибкое
Применение на судах	Лебёдки, рулевые машины	Автоматика, насосы, вентиляторы

Бесщёточные двигатели (BLDC) более надёжны и эффективны, но их пусковой момент зависит от контроллера и алгоритма управления. BDC незаменимы для тяжёлых стартов, BLDC — для энергоэффективных и автоматизированных систем.

1.2. Энергоэффективность и КПД

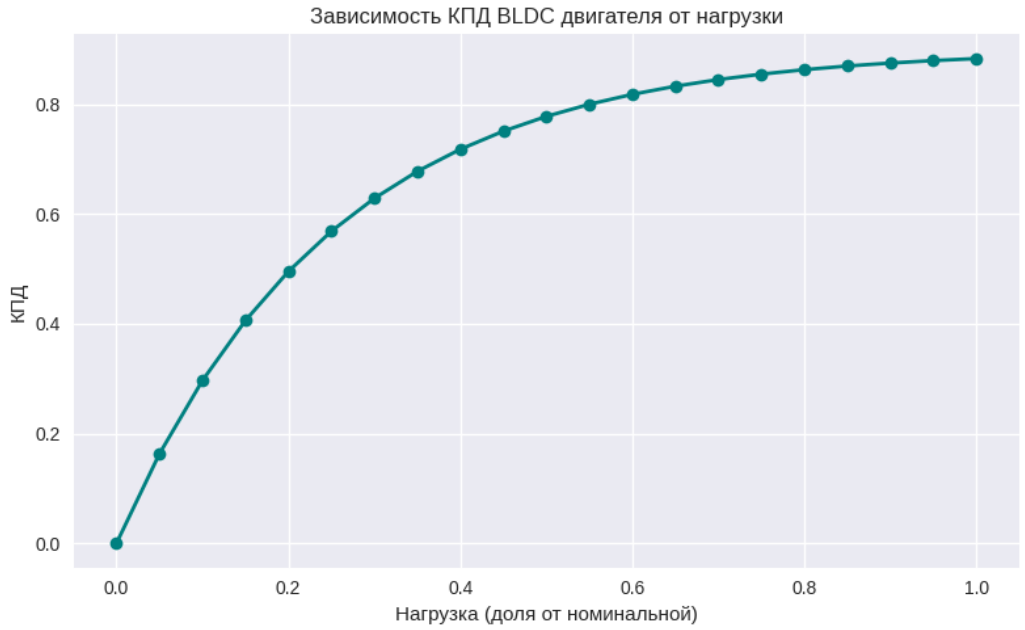


График демонстрирует характерную зависимость КПД бесщёточного двигателя постоянного тока (BLDC) от уровня нагрузки. На малых нагрузках эффективность невысока — часть энергии уходит на преодоление внутренних потерь, таких как трение, магнитные и электрические потери в обмотках. Однако по мере увеличения нагрузки КПД быстро возрастает, достигая оптимального значения около 90 % при загрузке в 75–80 % от номинальной мощности.

Рассчитать режимы работы, оптимизировать управление, оценивать потери и проектировать системы питания и охлаждения можно исходя из уравнений

Среднее напряжение при ШИМ управлении.

$$U_{ср} = U^* D$$

Где: U – напряжение питания; $D = \frac{t_{вкл}}{T}$ – коэффициент заполнения

Электромагнитный момент

$$M = \frac{3}{2} * \frac{P}{2} * Ф * I_q$$

Где: P – число полюсов; Ф – магнитный поток; I_q – ток по оси q.

Механическая мощность

$$P = M^* \omega$$

Где: M – момент; ω – угловая скорость (рад/с)

КПД

$$\eta = \frac{P_{мех}}{P_{эл}} = \frac{M \cdot \omega}{U \cdot I}$$

Обратная ЭДС

$$E = k_e \cdot \omega$$

Где: k_e – коэффициент обратной ЭДС; ω – скорость вращения

Серии судовых BLDC-двигателей (например, M63-B3, M71-B34, MAP-серия, а также исполнения от ABB, Siemens, Končar) применяются для насосов, вентиляторов, компрессоров и автоматики. Их ключевые свойства — морское исполнение, высокая надёжность, КПД до 95 % и отсутствие искрения, что делает их безопасными и эффективными для работы на судах.

Список использованной литературы

1. Данилов, И. А. Электрические машины : учебник для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 95 с. — ISBN 978-5-534-21179-5
2. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. — Санкт-Петербург : Питер, 2008. — 322 с. — ISBN 978-5-469-01380-8
3. Кобозев, В. А. Электрические машины. Часть 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы : учеб. пособие / В. А. Кобозев. — Ставрополь : Сервисшкола, 2015. — 200 с
4. Высоцкий, В. Е. Машины постоянного тока. Тезаурус, вопросы, задачи : учеб. пособие / В. Е. Высоцкий, В. Я. Горячев, П. В. Тулупов. — Самара : Самарский государственный технический университет, 2009. — 156 с
5. Смыков Ю.Н. Системный подход к идентификации параметров электрических машин судовой электроэнергетической системы // В сборнике: Актуальные проблемы автоматизации и энергосбережения в ТЭК России. Материалы Всероссийского с международным участием научно-практического семинара. 2018. С. 174-177.

©Кравченко Д.А., Смыков Ю.Н., Горелов С. В., 2025

УДК 621.31

Кузнецов А.В., студент,
Жукова Л. Е., студент,
Горелов С. В., д.т.н., профессор,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,
г. Новосибирск

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: Практическая подготовка обучающихся является неотъемлемым компонентом образовательного процесса. В материале раскрывается ключевое значение практики, как связующего звена, между теорией и практикой в отрасли. Рассматриваются необходимые теоретические и организационные знания для успешного старта.

Ключевые слова: Производственная практика, студент-практикант, инженер-энергетик, группа по электробезопасности.

Производственная практика студентов-бакалавров является составной частью основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики, содействует закреплению теоретических знаний, установлению необходимых деловых контактов университета с предприятиями, организациями и учреждениями. [1]. Статья будет полезна студентам электротехнических специальностей и инженерам, которым предстоит пройти производственную практику в будущем.

Энергетическая система представляет собой сложнейший технический организм, где законы электротехники и термодинамики материализуются в гигантское оборудование, работающее на пределе эксплуатационных параметров. Диплом инженера служит подтверждением усвоения теоретического каркаса различных дисциплин, включающих в себя: от решения простых дифференциальных уравнений до построения расчётных моделей. Однако сам по себе этот каркас остаётся лишь схемой, лишённой жизнеспособности без наполнения эмпирическим опытом.

Инженер-энергетик, не пройдя практической части обучения, рискует остаться «виртуальным» специалистом. Его решения, сколь бы грамотными они ни казались в теории, могут оказаться нежизнеспособными или даже опасными при столкновении с суровыми реалиями физического мира, где оборудование имеет свойство изнашиваться, материалы — стареть, а люди — ошибаться.

Реальность энергообъекта вносит в идеализированные модели учебников множество поправочных коэффициентов, которые невозможно прочесть в

лекционных материалах. Это и нелинейное старение изоляции, и неучтенные тепловые потери в тысячах соединений, и поведение оборудования в переходных и аварийных режимах, описываемое не столько формулами, сколько эксплуатационной документацией и отчётами об инцидентах. Теоретическое знание позволяет рассчитать, какой должна быть работа системы; практическое понимание показывает, как она работает в действительности, со всеми её шумами, без идеализирования и с недостатками.

Таким образом, разрыв между академическим знанием и операционной деятельностью является критическим риском. Инженер, не прошедший школу практики, подобен конструктору, разрабатывающему узлы, никогда не видя их в сборе под нагрузкой. Его решения, будучи математически корректными, могут оказаться неработоспособными или привести к непредсказуемым последствиям в условиях реального, а не модельного, объекта. Следовательно, интеграция практики в процесс обучения — это не дополнение, а необходимое условие для формирования компетенций, обеспечивающих физическую реализуемость и безопасность инженерных решений.

В аудитории задача, будь то расчёт режимов энергосистемы или тепловой схемы турбоустановки, сводится к работе с идеализированными моделями. Студент оперирует схемами замещения, где элементы — это точечные сопротивления и источники ЭДС и качество электрической энергии полностью соответствует нормам, а материалы обладают стандартными свойствами. На объектах производства качество электрической энергии, как пример, может значительно отличаться и оказывать существенное влияние на эксплуатационные параметры рассчитанные теоретически [3,4,5] для идеализированного источника питания. Нормативные требования, регламентирующие нормы качества электрической энергии содержит ГОСТ 32144-2013 — аналог EN 50160, однако на практике, по различным причинам , например короткие замыкания, подключения частотного электропривода, несимметричная нагрузка и т.д. необходимо обеспечить работу в условиях отклонений напряжения, частоты и при наличии гармоник в питающей сети.

Переходная характеристика, построенная в Matlab, — это не просто график на экране; это вибрация вала генератора, которую чувствуют ладони, и громкий щёлкающий звук срабатывающих реле, которые теоретически должны были молчать.

Практика позволяет увидеть и прочувствовать последствия, для которых теория дает лишь количественную оценку. Закон Джоуля-Ленца материализуется в виде оплавленной медной шины после аварии, а сложные формулы теплопередачи обретают смысл у раскалённой поверхности паропровода, защищённого слоем изоляции, чья реальная эффективность всегда отличается от паспортной. Оборудование на стенде или на действующей электростанции демонстрирует "характер" — люфты в механических связях,

погрешности датчиков, шумы в измерительных цепях — все те аспекты, которые невозможно адекватно смоделировать без глубокого эмпирического опыта.

Таким образом, практика превращает абстрактные переменные в уравнениях в осязаемые физические величины, с которыми инженеру предстоит работать всю жизнь. Это единственный способ научиться не просто вычислять, но и предвидеть поведение сложной технической системы во всем многообразии её проявлений.

Если преодоление разрыва между теорией и объектом закладывает основу профессионального технического мышления, то следующей критически важной ступенью становится применение этого мышления в реальных, динамичных условиях. Практика выступает не только как инструмент верификации знаний, но и как уникальная среда, где параллельно формируются два ключевых качества зрелого специалиста: способность диагностировать нештатные ситуации и умение эффективно работать в команде для их решения [2].

Лабораторная работа предлагает студенту найти известную неисправность по заданному алгоритму. На производстве же неисправность никогда не объявляет о себе прямо. Ее симптомы — это странный шум в турбине, мигающий сигнал на мнемосхеме, незначительное отклонение параметра в журнале режимов. Практика учит не просто сверять показания с нормой, а выстраивать целую логистику поиска: от сбора свидетельств оперативного персонала и анализа первичных документов до составления программы испытаний и последовательного отсечения исправных элементов системы. Это развивает системное мышление, заставляя видеть взаимосвязи между, казалось бы, разрозненными частями оборудования и выдвигать гипотезы, которые затем проверяются на месте. Опыт, полученный "в поле", превращает инженера из исполнителя инструкций в исследователя, способного услышать "рассказ", который машина поведает через свои неполадки.

Ни один инженер-энергетик не останавливает энергоблок в одиночку. Любая серьезная задача — от планового ремонта до ликвидации аварии — требует слаженных действий команды: проектировщиков, наладчиков, ремонтного персонала, операторов и руководителей. Практика является единственной средой, где отрабатываются критически важные мягкие навыки: коммуникация, командная работа, управление конфликтами и принятие решений

Таким образом, практика создаёт ситуацию "управляемого кризиса", в котором будущий инженер не только оттачивает свои технические компетенции, но и учится быть эффективным звеном в сложной организационной структуре. Именно этот сплав глубокого технического понимания и развитых гибких навыков превращает выпускника вуза в полноценного инженера, готового не просто к работе, а к принятию ответственности за надёжное и безопасное энергоснабжение.

Освоение гибких навыков и методов решения нестандартных задач требует постепенного погружения в профессиональную среду. Этот переход от учебной

аудитории к ответственному объекту реализуется через продуманную систему практической подготовки, эффективность которой напрямую зависит от тесного взаимодействия образовательных учреждений и энергокомпаний.

Современная подготовка инженера-энергетика представляет собой многоуровневую систему, выстроенную по принципу последовательного усложнения. Она начинается с учебных лабораторий и компьютерного моделирования, где на макетах, стендах и в специализированном программном обеспечении формируется базовое понимание физических процессов [5]. Следующей ступенью становятся учебно-производственные полигоны, создающие условия, максимально приближенные к реальным. Здесь отрабатываются навыки монтажа, наладки и ремонта, а также проводятся тренировки по отработке действий в нештатных ситуациях. Кульминацией этого пути является производственная и преддипломная практика, где студент интегрируется в рабочий процесс энергокомпании, знакомясь с технологическими регламентами, принципами организации эксплуатации и корпоративными стандартами.

Ключевым элементом, связывающим эти этапы в единое целое, выступает наставничество со стороны опытных специалистов энергокомпаний. Именно наставники помогают адаптировать теоретические знания к решению конкретных производственных задач, передают неписаные правила работы и формируют понимание корпоративной культуры и требований безопасности. Их роль — быть проводником, превращающим абстрактные понятия в практические умения.

Такое стратегическое партнёрство между вузами и бизнесом носит взаимовыгодный характер. Энергокомпании получают возможность целенаправленно готовить кадры под свои нужды, рано выявлять и привлекать перспективных специалистов, а также адаптировать образовательные программы под современные производственные вызовы. Таким образом, эффективная практическая подготовка представляет собой непрерывный процесс, где академические знания последовательно обогащаются практическим опытом [6]. Это партнёрство обеспечивает подготовку специалистов, которые с первого дня работы готовы к решению реальных задач и несут ответственность за надежное энергоснабжение.

Поэтапное движение от учебных лабораторий к реальному производству при поддержке отраслевых наставников закономерно приводит нас к фундаментальному выводу о природе инженерного мастерства.

Современная энергетика, стоящая на пороге цифровой трансформации и интеграции возобновляемых источников [8,9,10], требует от специалиста не просто суммы знаний или набора навыков, а способности к их синтезу. Теоретическая подготовка формирует системное мышление и понимание физических основ, создавая каркас профессионального мировоззрения. Практический опыт наполняет этот каркас жизнью, превращая абстрактные

формулы в интуитивное понимание работы сложных систем и вырабатывая способность принимать решения в условиях неопределенности.

Именно синергия знания и опыта рождает тот качественно новый уровень компетенции, когда инженер может не только устранить неисправность, но и предвидеть ее вероятность, не только рассчитать режим, но и оценить его устойчивость к реальным возмущениям. Такой специалист становится не просто оператором технологических процессов, а творцом решений, способным адаптироваться к вызовам стремительно меняющейся энергетической отрасли [11].

Таким образом, формула успешного инженера-энергетика будущего основана на неразрывном единстве академической базы и практической мудрости. Инвестиции в создание целостной системы практической подготовки — это не просто вложение в образование, а стратегический вклад в надёжность и технологический суверенитет национальной энергетики.

Список использованной литературы

1. Марченко Н.М., Холянова О.М. Программа и методические указания по производственной практике: метод. указания для студентов направления 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Электрон. дан. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 17 с.
2. Светлана Николаевна Михалева, Ирина Николаевна Костина, Нонна Дмитриевна Тищенко Организация производственной практики для студентов педагогического направления // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2021. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-proizvodstvennoy-praktiki-dlya-studentov-pedagogicheskogo-napravleniya.
3. Авдютов П. С., Орешков М. П., Колмаков В. О. Влияние гармоник тока на питающую сеть // Вестник науки. 2022. №11 (56). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-garmonik-toka-na-pitayuschuyu-set (дата обращения: 24.05.2025)
4. Смыков Ю.Н. Проблемы электроснабжения судов технического флота от береговой электрической сети // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2015. № 3. С. 192-194.
5. Сальников В.Г., Иванова Е.В., Смыков Ю.Н., Кручинин М.А., Устинов А.В. Кондуктивные низкочастотные электромагнитные помехи по отклонению частоты в электрической сети 10 кВ при различных источниках питания // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2014. № 1-2. С. 331-334.
6. Ратнер С. В. Кривые обучения в ветровой энергетике: межстрановый анализ // Финансы и кредит. 2016. №28 (700). URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/krivye-obucheniya-v-vetrovoy-energetike-mezhstranovyy-analiz

7. Умаров Марат Файзуллаевич Внедрение и применение информационных технологий в процесс обучения бакалавров-энергетиков // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №71-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-i-primenenie-informatsionnyh-tehnologiy-v-protsess-obucheniya-bakalavrov-energetikov.

8. Смыков Ю.Н., Сальников В.Г. Автоматизированный учет электроэнергии как критерий качественного функционирования электропередачи "берег - судно" // В сборнике: Современные научные исследования: актуальные проблемы и тенденции. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. 2014. С. 163-168

9. Смыков Ю.Н. Оптимизация системы электроснабжения судна с берега // В сборнике: Россия молодая. Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Редакционная коллегия: Костюк Светлана Георгиевна отв. редактор, Останин Олег Александрович, Хорешок Алексей Алексеевич, Дворовенко Игорь Викторович, Кудреватых Наталья Владимировна, Черкасова Татьяна Григорьевна, Стенин Дмитрий Владимирович, Покатилов Андрей Владимирович, Бобриков Валерий Николаевич, Бородин Дмитрий Андреевич. 2019. С. 20141.

10. Смыков Ю.Н. // Вариативные технические решения как перспектива развития транспортного комплекса // В сборнике: Традиции, современное состояние и перспективы развития системы транспортного образования. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВПО «Волжский государственный университет водного транспорта». Казань, 2022. С. 95-99.

11. Керимова Б. А., Матякубова М., Матниязова Р., Деряева Я. Основные виды преподавания энергетических уроков // Инновационная наука. 2024. №12-1-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-vidy-prepodavaniya-energeticheskih-urokov.

©Кузнецов А.В., Жукова Л.Е., Горелов С. В., 2025

УДК 621.436.1

Кулагин А.В., научный сотрудник
ORCID: 0000-0003-0271-4771
НИИ (военно-системных исследований материально-технического обеспечения Вооружённых Сил Российской Федерации) Военной академии материально-технического обеспечения; г. Санкт-Петербург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В КРЫШКЕ ЦИЛИНДРА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация: Рассмотрена задача моделирования теплопередачи в крышке цилиндра среднеоборотного дизеля, работающего по нагрузочной характеристике. Произведен и обоснован выбор наименее надежного, с точки зрения воздействия тепловых напряжений, элемента, которым, в рассматриваемом примере, является крышка цилиндра. Установлена взаимосвязь её технического состояния и надежности дизеля. Проанализированы зависимости, определяющие граничные условия на её поверхностях как со стороны рабочего тела, так и со стороны охлаждающей жидкости. Приведен пример исследования теплового потока в крышке цилиндра дизеля, 6ЧН30/38.

Ключевые слова: теплопередача, теплообмен, теплопроводность, температура, тепловое поле, крышка цилиндра.

Введение

Одним из направлений развития современного судостроения является широкое внедрение электродвижения, при этом в качестве приводов электрогенераторов широкое распространение получили среднеоборотные дизеля (СОД) [1,2]. Однако организация работы дизеля по нагрузочной характеристике имеет свои особенности и требует дополнительных исследований, в частности напряженно-деформированного состояния деталей цилиндро-поршневой группы (ЦПГ). Это является одним из ключевых обстоятельств при обеспечении надежности деталей ЦПГ вследствие воздействия тепловых и механических напряжений.

Известно, что надежность технической системы определяется по наименее надежному элементу. Таким элементом в ЦПГ судовых дизель-генераторов является крышка цилиндра [3,4]. Тогда как у дизелей в составе пропульсивного комплекса можно выделить еще и поршень. Выбор крышки цилиндра в качестве наименее надежного узла объясняется следующими факторами: именно этот узел замыкает силовую схему блока цилиндров и обеспечивает расчетные характеристики горения топлива, отводит часть теплоты после сгорания топлива в систему охлаждения, так же он сложен по конфигурации и имеет низкую ремонтопригодность.

Для оценки надежности и определения возможности форсирования дизеля применяется математическое моделирование. В его основе находится контроль характеристик рабочего процесса судовых дизель-генераторов. Согласно закону Фурье, вектор теплового потока $\vec{q}$ пропорционален градиенту температуры *qrad T* на величину теплопроводности λ и направлен в противоположную сторону:

$$\vec{q} = -\lambda \cdot qrad\, T \qquad (1)$$

При этом, в любой точке теплового поля температура *T*, в трехмерном пространстве задается как функция:

$$T\,|_{\Gamma} = f(x, y, z, \tau), \qquad (x, y, z) \in \Gamma \qquad (2)$$

где x, y, z – декартовы координаты, в границах объема Г;

τ – временная координата.

Этот подход справедлив для детали любого дизеля, испытывающей температурные напряжения. Особенностью судовых дизелей являются характерные температурные признаки, обусловленные, прежде всего, возможностями по охлаждению двигателей. Именно эффективность теплоотвода в последнее время является одним из основных направлений увеличения мощности.

Оценка напряженно-деформированного состояния производится на основе решения задачи теплопереноса. Эта задача может решаться различными способами. Как правило, она решается сначала аналитически, а затем – численными методами, основу которых составляют математические модели. Наиболее распространёнными дискретными математическими моделями являются модели, основанные на решении краевых задач теплопроводности, гидродинамики и теплообмена, основными из которых являются:

– метод конечных разностей (МКР);

– метод конечных элементов (МКЭ);

– метод граничных элементов (МГЭ).

В основе указанных методов находятся дискретизация и аппроксимация области решений, сеточных функций и граничных условий. Характеристика граничных условий, характеризующих теплообмен между поверхностями деталей поршневых тепловых машин и окружающей среды приведены в табл. 1. На различных дизелях и при различных условиях эксплуатации температуры будут отличаться, но для судовых СОД можно выделить ряд характерных температурных параметров, указанных в литературе [5-10], табл. 2.

Данные по температуре, приведенные в табл.2, являются ориентировочными и скорее соответствуют математическому ожиданию. В реальных двигателях эти данные могут отличатся, однако, проведенные в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре «Поршневые двигатели исследования» стендовые испытания показали хорошую сходимость значений [11].

Таблица 1 – Граничные условия, характеризующие теплообмен между поверхностями деталей поршневых тепловых машин и окружающей среды

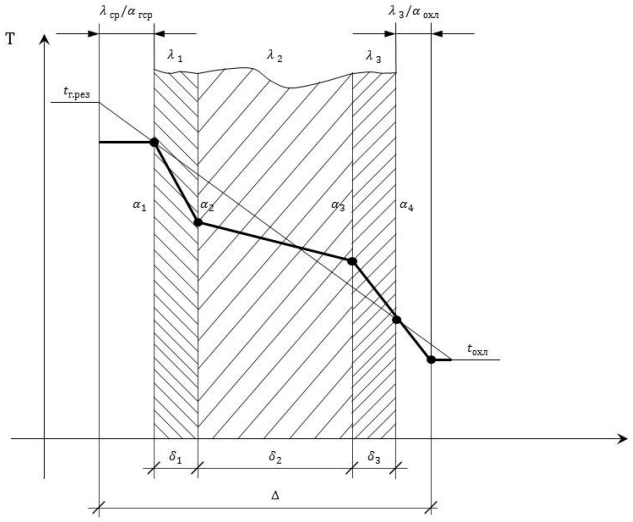
Номер граничных условий	Аналитическое описание граничных условий	Математическое описание граничных условий
Граничные условия 1 рода	Задано распределение температур по поверхности детали в любой момент времени	$T = f(x, y, z, \tau)$ (3)
Граничные условия 2 рода	Задана плотность теплового потока	$q(x, y, z, \tau) = \frac{-\lambda \cdot \partial t(x, y, z, \tau)}{\partial n}$ (4)
Граничные условия 3 рода	Задана температура окружающей среды и закон теплообмена между средой и поверхностью	$\frac{-\lambda \cdot \partial t(x, y, z, \tau)}{\partial n} = a(T_\infty - T_c)$ (5)
Граничные условия 4 рода	Задан теплообмен системы тел, проходящий по закону теплопроводности	$\lambda_1 \left(\frac{\partial t_1}{\partial n}\right) = \lambda_2 \left(\frac{\partial t_2}{\partial n}\right)$ (6)
где, n – нормаль к поверхности детали в точке с координатами λ – коэффициент теплопроводности материала детали, Вт/(м·град) α – коэффициент теплоотдачи для поверхности детали, Вт/(м^2 ·град);		

Таблица 2 – Основные температуры деталей ЦПГ СОД

Температура деталей ЦПГ	Температура, °С
Максимальная температура крышки цилиндра со стороны огневого днища (перемычка выпускных клапанов), по литературе [5]	425
Максимальная температура седла выпускного клапана, по литературе [5]	431
Максимальная температура выпускного клапана, по литературе [5]	631
Температура днища крышки со стороны полости охлаждения, по литературе [6]	151
Температура воды в системе охлаждения, по литературе [7]	90
Максимальная температура факела в цилиндре, по работе [8]	790
Температура днища поршня со стороны камеры сгорания, по литературе [9]	430
Температура днища поршня со стороны охлаждаемой полости, по литературе [10]	200

Температура цилиндровой втулки в районе перемещения поршневых колец, по литературе [9]	240

Общей теории теплопередачи посвящен ряд исследований, где рассмотрены как общие [12] так и прикладные вопросы переноса теплоты в деталях машин [13]. В теории перенос теплоты происходит через толщину «чистой» стенки, δ_2, рис.1, однако, по определению, надежность любой детали есть функция распределения продолжительности ее безотказной работы $F(t) = P(\xi<t)$ определенная при t≥0. Но в процессе эксплуатации на поверхностях деталей, образующих камеру сгорания, образуются следы отложений, с огневой стороны это соединения на основе серы, со стороны системы охлаждения – накипь. Следовательно необходимо рассматривать как процесс коксо и лакообразования со стороны рабочего тела, δ1, рис.1, так и формирование пристенного слоя отложений, в следствие коррозии-эрозии металла, δ3, рис.1.



δ – толщина стенки, α – коэффициент теплоотдачи, $t_{г.рез}$ – температура газа, результирующая, $t_{охл}$ – температура охлаждающей жидкости, λ –коэффициент теплопроводности, Δ – толщина эквивалентной стенки

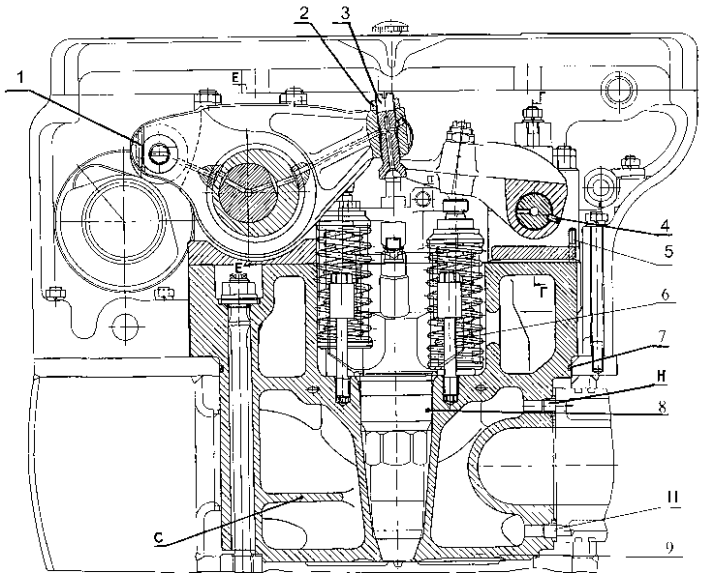
Рис. 1 – График прохождения теплового потока через стенку охлаждаемых деталей, образующих камеру сгорания поршневой машины

Методы

В качестве объекта моделирования теплопередачи рассмотрим крышку цилиндра дизельного двигателя производства АО «Коломенский завод», работающего по нагрузочной характеристике и имеющего размерность 6ЧН30/38, рис.2.

Крышка цилиндра литая, из высокопрочного чугуна. В ней установлены два впускных и два выпускных клапана в направляющих втулках, седла клапанов, насос-форсунка и пусковой клапан. Охлаждение осуществляется охлаждающей жидкостью через отверстия в верхней части втулок. Затем вода отводится в сборный коллектор.

Условно примем, что формирование теплового потока в крышке цилиндра $q_{\text{с}}$ происходит по нормали от рабочего тела. Интенсивность процесса зависит от скорости и полноты горения топлива. При этом, на различных режимах работы двигателя, тепловой поток будет различен. Стоит обратить внимание, что в крышке цилиндра рассматривается процесс теплопередачи, имеющий незначительное влияние угла поворота коленчатого вала (работа материала крышки в зоне малоцикловой усталости), в то время как в поршне, по моделированию Эйхельберга (1891-1972) удельный тепловой поток зависит от частоты вращения, что учитывается в двигателях, работающих по винтовой характеристике (работа материала поршня в зоне, приближающейся к многоцикловой усталости).



1, 5 – штифты; 2 – гайки; 3 – болт нажимной; 4 – винт; 6 – шпильки; 7 – резиновые кольца; 8 – насос-форсунка; 9 – крышка цилиндра; 10 – втулки; 11 – направляющие втулки, Н – переливное отверстие; С – перегородка.

Рис. 2 – Крышка цилиндра двигателя 6ЧН30/38 в разрезе

Нестационарный теплообмен (теплообмен меняющийся во времени), протекающий в крышке цилиндра от рабочего тела к материалу крышки, со стороны камеры сгорания, по закону Фурье описывается следующей зависимостью:

$$q_{\text{с}} = a(T_{\text{к}} - T_{\text{с}}) \qquad (7)$$

где a – коэффициент пропорциональности (коэффициент конвективного теплообмена или коэффициент теплоотдачи), Вт/(м^2· град);

$T_{\text{к}}$ и $T_{\text{с}}$ – соответственно температуры в камере сгорания и стенке.

Аналогично теплообмен осуществляется от стенки (с толщиной δ_2, рис.1) к теплоносителю в системе охлаждения. Следовательно, определяющими в

процессе переноса теплоты от рабочего тела в систему охлаждения, будут коэффициенты теплоотдачи от газа к твердому телу и от твердого тела к жидкости.

В практике эксплуатации дизелей зачастую возникает ситуация, когда со стороны камеры сгорания и со стороны полостей системы охлаждения могут возникать различные отложения. С одной стороны это нагар (с толщиной δ_1, рис.1), с другой – это слои жидкости гопотактический, эпитактический, диффузный (с толщиной δ_3, рис.1). И если, нагар с толщиной слоя до 290 мкм, при повышении температуры $T_w \geq 300$°С выгорает, то отложения в жидкости, циркулирующей в системе охлаждения и обусловленные процессами коррозии и эрозии, со временем накапливаются, препятствуя теплоотводу в систему охлаждения. Рост этих отложений стараются предотвратить используя во внутреннем контуре либо химические присадки, либо дистиллированную воду.

Решение задач по теплообмену неразрывно связано с определением коэффициента теплоотдачи, а так же процессов, оказывающих существенное влияние на изменение этого коэффициента. В настоящее время не существует общепринятой методики расчета коэффициент теплоотдачи в поршневых машинах. Основа теоретического моделирования была заложена в 1923 году В. Нуссельтом [14] и Г. Эйхельбергом [15]. Над моделированием теплопередачи трудились такие известные ученые, как В. Аннонд, Г. Вошни, Р. Эдейер и др. [16]. Обзор расчетных зависимостей приведен в табл. 3.

Таблица 3. – Обзор основных зависимостей при определении коэффициента теплоотдачи

Название зависимости	Расчетная формула
Формула Г. Вошни	$a = 130\frac{(\rho \cdot 10^{-5})^{0,8}\omega^{0,8}}{T^{0,53}D^{0,2}}$ (8) $\omega = 2,28 + 3,34 \cdot 10^{-8}\frac{V_c T}{pV}(p - p_c)$ (9)
Формула Г. Эйхельберга	$a = 0,779 \cdot 10^{-2} {C_m}^{1/3} p^{0,5} T^{0,5}$ (10)
Формула Х. Цапфа	$a = 3,227\frac{{C_m}^{0,78} p^{0,78}}{D^{0,22}T^{0,52}}$ (11)
Формула В.Аннанда	$a = 0,26\lambda_{см}\frac{{\rho_{см}}^{0,7}{C_m}^{0,7}}{\mu^{0,7}D^{0,3}} + 2,1 \cdot 10^{-13} \cdot T^4$ (12) где, $\lambda_{см} = 0,361 \cdot 10^{-3} \cdot T^{075}$ (13) $\rho_{см} = 3,49 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{p}{T}$ (14) $\mu = 0,56 \cdot 10^{-6} T^{0,62}$ (15)

где $\rho_{см}$ – плотность рабочей смеси в цилиндре, кг/м^3;
ω – скорость движения рабочего вещества в цилиндре, м/с;
$\lambda_{см}$ – теплопроводность рабочей смеси в цилиндре, Вт/(м·град);
p – давление в цилиндре, Па;
T – температура в цилиндре, град;
C_m – средняя скорость движения поршня в цилиндре, м/с;
D – диаметр цилиндра, м;
μ – динамическая вязкость рабочей смеси в цилиндре, Па·с.

При конструкторской оценке теплонапряженности деталей может возникнуть задача определения теплопередачи между твердыми телами в крышке цилиндра (например, между крышкой цилиндра и седлами клапанов). Она будет характеризоваться процессами, изложенными в литературе [17].

Теплоотвод в систему охлаждения можно исследовать численными методами, либо экспериментально. Рассмотрим подробно численный метод расчета теплоотвода от крышки цилиндра в охлаждающую жидкость.

Наибольших результатов в исследовании процесса теплоотвода численными методами в двухфазную среду добилась группа ученых из МГТУ им. Н.Э. Баумана под руководством Н.Д. Чайнова [18]. Исследования явились развитием теории Бойринга где процесс парообразования в системе охлаждения рассматривался из-за неодинаковой скорости протекания охлаждающей жидкости по внутренним полостям крышки цилиндра. В общем случае, интенсивность теплоотдачи внутренних полостей системы охлаждения представлена тремя физическими процессами:

1) конвекцией в зонах однофазной (водяной) среды, $q_{конв}$;
2) испарения жидкости, $q_{исп}$;
3) теплообменом в паровую среду в пограничном слое, q_q.

$$q_с = q_{конв} + q_{исп} + q_q \quad (17)$$

С учетом (17), выражение (7) можно записать следующим образом [19]:

$$q_с = a_{конв} F_{1f} (T_к - T_с) + mr + a_q F_{2f} (T_к - T_с) \quad (18)$$

где $a_{конв}$ – коэффициент теплоотдачи при конвекции;
a_q – коэффициент теплоотдачи при теплообмене в паровую среду в пограничном слое;
$F_{1f} = 1 - F_{2f}$ – относительная площадь, занятая жидкой фазой;
$F_{2f} = N_a \frac{\pi d_{отр}^2}{4}$ – относительная площадь, занятая паровой фазой;
$N_a = f(\rho)(R_с^*)^{-4,4}$ – число центров парообразования;
$f(\rho) = 2{,}157 \cdot 10^{-7} (\rho)^{-3,2} (1 + 0{,}0049\rho)^{4,13}$ – функция, характеризующая плотность среды;

$R_c^* = R_c/R_f$ – безразмерный радиус впадины, приведенный к отрывному диаметру пузырька пара, определенный по зависимости В.Фрица;

$\rho = (\rho_f - \rho_v)/\ \rho_v$ – приведенная плотность среды;

$d_{\text{отр}}$ – диаметр, при котором пузырек отрывается от поверхности;

$m = \frac{d_{\text{отр}}^2}{6} f N_a$ – коэффициент, характеризующий теплоотвод в паровую среду;

r – удельная теплота парообразования.

Отдельно необходимо выделить расчет диаметра, при котором пузырек отрывается от поверхности.

$$d_{\text{отр}} = \frac{A(T)}{\rho_f V_{21d}^2 [0{,}5 c_{lift} sin(\Theta_0) + 0{,}3 c_{wail}^2 cos(\Theta_0)]} + \frac{A(T)}{0{,}3 \rho_f (\overline{V}_{21d}^2) cos(\Theta_0)} \quad (19)$$

где $A(T)$ – функция, характеризующая температуру поверхности охлаждения;

V_{21d} – приведенная скорость подъёма пузырьков пара

Θ_0 – угол наклона пузырька пара к поверхности нагрева

c_{lift} и c_{wail} – константы, характеризующие силу сопротивления отрыву пузырька.

Особенностью процесса парообразования недогретой жидкости является отсутствие постоянно действующих центров парообразования. Кипение насыщенной жидкости происходит в виде генерации цепочек паровых пузырьков.

Анализ представленной методики по определению теплообмена в систему охлаждения двигателя (18-19) позволяет утверждать о трудоемкости процесса и о низкой точности расчета. Альтернативным способом решения является экспериментальный способ. Суть которого заключатся в определении отводимой от крышки цилиндра теплоты посредством замера разницы температур и объема циркулирующей через крышку цилиндра жидкости.

Заключение

Предложенные варианты расчета коэффициента теплопередачи и определения теплового потока способствуют точного и достоверного определения напряженно-деформированного состояния. Построение функциональных зависимостей при расчете показателей при различных режимах работы двигателя зависят от типа судна, района его плавания, исходного технического состояния самого двигателя.

Таким образом, по теплообмену в охлаждаемой части крышки цилиндра судового СОД, работающего по нагрузочной характеристике, можно сделать следующие выводы:

1. крышка цилиндра является одной из наиболее теплонагруженных деталей, определяющих уровень тепловых напряжений двигателя в целом, определение её работоспособности возможно только при остановке двигателя;

2. теплонапряженность крышки цилиндра зависит от теплового потока между камерой сгорания и полостями системы охлаждения и в меньшей степени зависит от тепловыделений в камере сгорания;

3. тепловой поток зависит от угла поворота коленчатого вала, но на практике целесообразно использовать усредненное значение теплового потока, в большей степени на величину теплового потока будут влиять нагар и отложения в системе охлаждения;

4. охлаждение крышки цилиндра происходит теплоносителем, циркулирующем во внутреннем контуре, эффективность процесса охлаждения определяется наличием двухфазной среды в системе охлаждения и отложениями в её полостях;

5. повышение надежности крышки цилиндра в процессе эксплуатации не возможно, так как надежность определяется её конструкцией

Основной целью расчета является непрерывный мониторинг технического состояния СОД, определение изменений параметров для прогноза его надежности [19].

Список литературы

1. Verevkin V.F. Tre fasi di propolsione elettrica. Italian Science Review. 2014; 11(20). PP. 150-154;

2. Woud H.K. , Stapersma D. Design of Propulsion and Electric Power Generation Systems. Published by IMarEST. London, 2002. PP.177-178;

3. Емельянов, М. Д. Анализ повреждаемости главных судовых двигателей / М. Д. Емельянов // Двигателестроение. – 2011. – № 3(245). – С. 35-39;

4. Медведев В.В. Применение имитационного моделирования для обеспечения надежности и безопасности судовых энергетических установок : монография – СПб.: Страта. 2013. – 352 с.;

5. Мягков Л.Л., Маластовский Н.С., Дьякова Л.Н., Блинов А.С. Исследование напряженно-деформируемого состояния крышки цилиндра высокофорсированного дизеля Известия высших учебных заведений. Машиностроение №2[659] 2015 с.42-52;

6. Pang H., Brace C. Review of engine cooling technologies for modern engines // Journal of Automobile Engineering. 2004. Vol. 218, N. 11. P. 1209-1215;

7. Разуваев А.В., Соколова Е.А., Разуваева Е.А. Повышение эффективности энергетических установок;

8. Дударева Н.Ю., Кальщиков Р.В., Домбровский О.П., Бутусов И.А. Экспериментальное исследование теплового состояния днища поршня ДВС с теплозащитным слоем, сформированным методом микродугового оксидирования / Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2015. №05 С.115-125;

9. Чайнов Н.Д., Раенко М.И., Рыжов В.А. Прочность теплонапряженных базовых деталей среднеоборотныхдвигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 2015. 360 С.;

10. Лепский А.Г., Дамаскин А.А. Анализ возможности формирования интегрального показателя для оценки теплонапряженности деталей судового дизеля // Вестник МГТУ, том 11, №3, 2008. с. 451-457;

11. Отчет о НИР «Исследование рабочего процесса форсированных 4-х тактных дизелей» по теме: «Завершение эксперимента на тепловом стенде по исследованию теплового состояния серийной крышки цилиндра с уточнением граничных условий со стороны полости охлаждения крышки. Обработка и анализ результатов расчетного исследования теплового и напряженного состояния крышки» промежуточный, этап 1. – М.: МВТУ им. Н.Э.Баумана, 1984. – 40 с.;

12. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М., «Энергия», 1977. 344 с. с ил.;

13. Кавторадзе, Р.З. Локальный теплообмен в поршневых двигателях: учебник для вузов / Р.З. Кавторадзе. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 515 с.;

14. Nusselt W. Der Waermeuebergang in der Verbrennungskrafts maschine // Z. Ver. Dtsch. Ing. 1923. Vol. 67. P. 692;

15. Eichelberg G. Some New Investigations on Old Combustion-Engine Problems // Engineering. 1939. Vol 148. P. 547;

16. Прилуцкий И. К., Молодова Ю. И., Татаренко Ю. В. Сравнительный анализ методов расчета процесса теплообмена в ступенях компрессоров объемного принципа действия // Вестник Международной академии холода. 2022. № 4. С. 15–20. DOI: 10.17586/1606‑4313‑2022‑21‑4-15-20;

17. Попов, В.М. Теплообмен в зоне контакта разъёмных и неразъёмных соединений. М.: Энергия, 1971. 214 с.;

18. Чайнов, Н.Д., Мягков, Л.Л., Маластовский, Н.С., Моделирование теплообмена на охлаждаемых поверхностях крышек цилиндров Известия высших учебных заведений. Машиностроение №10 2011 с.52-56;

19. Маркелова, О. С. Методы и средства диагностирования СЭУ / О. С. Маркелова, А. В. Ивановская // Наука, образование, молодежь: горизонты развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции, Керчь, 19 марта 2022 года / Редакционная коллегия: Е.П. Масюткин [и др.]. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022. – С. 48-51.

© Кулагин А.В., 2025

УДК 339

Курман И.Р., курсант
Лебедева И.В., к.соц.н., доцент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Аннотация: статья посвящена комплексному анализу социально-гуманитарных и правовых факторов, влияющих на современную систему логистики, экономики и управления. Показано, что логистические процессы нельзя рассматривать исключительно как технологические и экономические. Они тесно связаны с особенностями социальных практик, человеческого поведения, норм права, организационной культуры и институциональной среды. Исследуются проблемы устойчивости цепей поставок, влияния человеческого капитала на эффективность управления, правового регулирования логистической деятельности, а также вопросы цифровизации и этических вызовов. Особое внимание уделено необходимости междисциплинарного подхода к решению логистических и управленческих задач. В статье рассматриваются современные авторские подходы.

Ключевые слова: логистика, экономика, управление, социально-гуманитарные аспекты, правовое регулирование, цепи поставок, цифровизация, человеческий капитал.

Современные логистические системы невозможно рассматривать изолированно от социально-гуманитарных и правовых факторов. Традиционно логистика изучалась в рамках инженерных и экономических наук, однако развитие глобальных цепей поставок, усложнение информационных потоков, рост человеческого фактора, цифровизация и институциональные изменения требуют включения социологии, психологии, права, культурологии и теории управления. Как отмечают Родников [1], логистика является «многофакторной системой», где экономические процессы тесно переплетены с человеческими и нормативно-правовыми аспектами.

Проблемы современной экономики и управления - от устойчивости цепей поставок до адаптации персонала к цифровым платформам — также имеют социально-гуманитарную природу. Исследования контроллинга и управления процессами, проведённые Друри [2], показывают, что эффективность организации определяется не только экономическими

моделями, но и особенностями деловой культуры, способов коммуникации, мотивации и этики.

Таким образом, настоящее исследование направлено на комплексный анализ ключевых социально-гуманитарных и правовых проблем логистики, экономики и управления, что позволяет сформировать междисциплинарный взгляд на современные вызовы.

Логистику следует рассматривать не только как систему управления материальными потоками, но и как социальную систему, включающую участников с различными интересами, ценностями и стратегиями поведения. Понятийная рамка социальной логистики наиболее глубоко раскрыта в работах Кизима [3], который подчёркивает, что поведение субъектов в цепях поставок определяется не только экономической рациональностью, но и социальными нормами, культурным контекстом, уровнем доверия и степенью развития институтов.

От уровня социального капитала и кооперационных практик зависит скорость согласования операций, устойчивость логистических цепей и способность компаний адаптироваться к кризисам. Пандемия COVID-19 продемонстрировала, что логистические сбои обусловлены не только техническими ограничениями, но и организационными, психологическими и институциональными факторами.

Современные исследования подчёркивают, что ключевым ресурсом эффективной логистики является человеческий капитал - компетенции, знания, мотивация, способность к обучению [4]. Проблемы логистики в значительной степени возникают вследствие ошибок персонала, неэффективной коммуникации, низкой организационной культуры.

Как показано в работах Новикова [5], управление логистическими процессами требует развитых социальных навыков: взаимодействия, распределения ролей, быстрого обмена информацией. Следовательно, обучение персонала, развитие корпоративных практик и поддержание адекватного уровня социальной безопасности становятся столь же важными, как и модернизация оборудования.

Правовые нормы определяют правила взаимодействия субъектов логистики, распределяют ответственность, регулируют риски и определяют стандарты качества. Правовые проблемы логистики анализируются в работах Абрамовой [6], где подчёркивается необходимость гармонизации международных и национальных норм, в особенности в сфере транспортного права, таможенных процедур и электронной коммерции.

Развитие международных перевозок ставит перед государствами задачу унифицировать документацию, обеспечить прозрачность таможенных операций, внедрить международные стандарты ответственности перевозчика. Несогласованность нормативных актов приводит к задержкам, увеличению транзакционных издержек и снижению конкурентоспособности компаний.

Цифровизация логистики – это в первую очередь, внедрение электронных накладных, платформенных решений, систем мониторинга. Все вышеперечисленное порождает новые правовые вызовы. Согласно анализу Соловьёвой [7], ключевыми проблемами в данной сфере являются защита персональных данных, ответственность за киберинциденты, правовой статус данных и алгоритмов.

В цифровых цепях поставок ответственность распределена между операторами ИТ-платформ, перевозчиками и грузоотправителями, что требует развития новых нормативных механизмов. Отсутствие унифицированных норм приводит к неопределённости и снижает доверие участников рынка.

Экономические исследования логистики подчеркивают её роль как фактора конкурентоспособности компаний [8]. Сокращение логистических издержек способствует снижению себестоимости товара и повышению устойчивости бизнеса. Однако экономические эффекты невозможны без эффективного управления человеческими и институциональными ресурсами.

Системы управления логистикой, основанные на принципах lean и agile, требуют высокого уровня вовлечённости персонала, открытости коммуникаций и ответственности. Как отмечает Шеин [9], организационная культура определяет способность компании внедрять изменения и адаптироваться к внешним вызовам. В логистике особенно важны следующие элементы культуры управления: доверие между уровнями иерархии, готовность к обмену информацией, ориентация на инновации, гибкость в принятии решений.

Недостаток этих элементов зачастую приводит к провалам в поставках и снижению эффективности. Международные исследования устойчивой логистики [10] подчёркивают необходимость соблюдения этических норм: экологических требований, принципов честного найма, ответственности за условия труда. Компании несут социальную ответственность за: прозрачность поставок, недопущение эксплуатации труда, снижение выбросов, устойчивость к кризисам.

Нарушение этих стандартов негативно влияет на репутацию и ведёт к правовым санкциям.

Социальные аспекты логистики проявляются также в вопросах занятости и распределения стоимости внутри цепей поставок. Автоматизация приводит к сокращению рабочих мест низкого уровня и требует развития программ переподготовки.

Логистика, экономика и управление являются междисциплинарными полями, в которых социально-гуманитарные и правовые аспекты играют ключевую роль. Эффективность логистических систем определяется не только техническими решениями, но и качеством человеческого капитала, уровнем доверия, нормативными механизмами, ценностями организационной культуры, а также этическими принципами.

Для повышения устойчивости и эффективности цепей поставок требуется комплексный подход, объединяющий юридический анализ, экономическую оптимизацию и социально-гуманитарные исследования. Такой подход позволяет компаниям адаптироваться к динамичным вызовам и формировать устойчивые модели управления.

Список использованной литературы:

1. Родников А. Н. Логистика: терминологический словарь. - М.: Изд-во МГТУ, 2007. - 412 с.
2. Drury C. Management and Cost Accounting. - London: Cengage Learning, 2012. - 912 p.
3. Кизим А. А. Социальная логистика // Логистика и управление цепями поставок. - 2003. - № 4. - С. 15–22.
4. Becker G. Human Capital. - Chicago: University of Chicago Press, 1993. - 412 p.
5. Новиков И. А. Человеческий капитал в логистических системах // Вестник логистики. - 2010. - № 2. - С. 34-41.
6. Абрамова Е. В. Правовые аспекты международных перевозок // Транспортное право. - 2016. - № 3. - С. 27–33.
7. Соловьёва М. В. Правовые риски цифровых платформ в логистике // Журнал права и цифровой экономики. - 2021. - № 1. - С. 45-53.
8. Lambert D. Supply Chain Management. - New Jersey: Pearson, 2008. - 384 p.
9. Schein E. Organizational Culture and Leadership. - San Francisco: Jossey-Bass, 2010. - 464 p.
10. Christopher M., Peck H. Building the Resilient Supply Chain // International Journal of Logistics Management. - 2004. - Vol. 15, No. 2. - P. 1–13.

© Курман И. Р., Лебедева И.В., 2025

УДК 378.147.88

Кутепова Л.М., к.п.н., доцент,
Салахов И.Р., к.п.н., доцент, директор,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ИСТОЧНИК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрена взаимосвязь практической подготовки и научно-исследовательской деятельности студентов. Показано, что практика может стать первым шагом к участию в научных проектах и исследованиях. Установлено, что интеграция практики и науки повышает мотивацию и качество подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: практическая подготовка, научно-исследовательская деятельность.

Практическая подготовка является составной частью образовательной программы, направленной на формирование, закрепление и развитие практических навыков и компетенций в рамках будущей профессиональной деятельности. Практическая подготовка реализуется через такие виды учебной деятельности, как учебная и производственная практика.

При прохождении учебной практики студенты получают первичный профессиональный опыт и знакомятся с основами будущей профессии.

Во время производственной практики студенты приобретают более глубокие профессиональные навыки и опыт в реальных условиях, работая под наблюдением специалистов.

Практическая подготовка и научная деятельность тесно связаны между собой. Практическая подготовка дает студентам опыт и навыки, необходимые для применения научных знаний в профессиональной деятельности, а наука предоставляет теоретическую базу и методы исследования для этой подготовки. На практике студенты осваивают навыки, а наука помогает в этом, предоставляя новые знания и исследовательские подходы.

Основные аспекты взаимосвязи науки и практики:

– научные знания, полученные в теории, являются фундаментом для практической подготовки. Практическая подготовка позволяет применить эти знания на практике, закрепить их и выработать профессиональные навыки;

– на практике студенты учатся применять научные методы и подходы к решению конкретных задач в своей будущей профессии;

– практическая подготовка способствует развитию практических навыков, которые не могут быть получены только из теоретических курсов;

– в процессе практики студенты могут столкнуться с новыми, неизученными в теории проблемами, что побуждает их к поиску новых решений и, возможно, к участию в научной работе;

– во время практики студенты могут вести наблюдения, анализировать полученную информацию и делать выводы, используя научный метод.

Практика может стать первым шагом к участию в научных проектах и исследованиях, где студент может применить свои наблюдения, знания и навыки в научном контексте. Она позволяет студентам видеть, как научные достижения применяются в реальной жизни и работе, что способствует повышению их мотивации к обучению и научной деятельности. Кроме этого, преподаватели и научные сотрудники могут использовать практическую подготовку студентов как материал для научных исследований и разработок.

Таким образом, практическая подготовка и для студентов, и для преподавателей служит источником научно-исследовательской активности.

Для студентов практика:

– дает возможность участие в реальных исследовательских проектах;

– повышает мотивация через применение научных достижений на практике.

Для преподавателей практика студентов:

– является источником актуальных данных для исследований;

– служит базой для апробации новых методик и разработок.

Следует отметить, что одним из видов научно-исследовательской деятельности является проведение практических конференций по итогам учебной или производственной практик. В этой связи наш институт ежегодно в рамках декады «Ярмарка вакансий» и «Неделя транспорта» проводит практические конференции.

Практические конференции позволяют взглянуть на практику под другим углом: как на первое и важное поле для самостоятельного научного исследования, итогом которого становится публичное выступление.

Учебная и производственная практика – это не просто выполнение функциональных обязанностей, это уникальный источник «живых» проблемных ситуаций, не описанных в учебниках.

При прохождении практики студент сталкивается с:

– технологическими вызовами: нестандартная поломка оборудования, особенности эксплуатации механизмов в специфичных условиях (например, в холодном климате или при плавании в тропиках);

– организационными задачами: анализ эффективности судовых процедур, логистических схем, методов управления экипажем;

– экологическими аспектами: оценка эффективности применения систем очистки льяльных вод, утилизации отходов и т.д.

Любая из этих ситуаций содержит в себе зерно исследовательской проблемы. Задача преподавателя-руководителя – помочь студенту это зерно увидеть и сформулировать в виде четкого вопроса, для решения которого студенту необходимо будет включится в исследовательскую деятельность.

Составление отчета по практике, если подойти к нему не как к формальности, а как к структурированному изложению исследования, является полноценной научной работой. Такой отчет включает:

– введение: обоснование, почему выбранная для анализа проблема важна в контексте современных требований к отрасли водного транспорта (актуальность);

– цель и задачи: четкое определение, что необходимо изучить и какие шаги для этого предпринять;

– материалы и методы: описание судна, его оборудования, условий и периода наблюдений, примененных методов анализа (сравнение, хронометраж, расчеты);

– результаты и их обсуждение: систематизация собранных данных, графиков, схем, фотографий. Анализ полученной информации, выявление причинно-следственных связей;

– выводы и предложения: формулировка конкретных рекомендаций по улучшению или решению рассмотренной проблемы. Это ключевой элемент, переводящий работу из разряда констатирующих в разряд прикладных исследований.

Таким образом, качественно подготовленный отчет – это уже готовый каркас для будущей курсовой, дипломной работы или статьи.

Этап подготовки к конференции – это кульминация исследовательской деятельности. Студент должен выполнить следующие виды исследовательской деятельности.

1. Провести критический анализ: отобрать из объема отчета самое главное и значимое.

2. Структурировать информацию: выстроить логичную и убедительную цепочку своего выступления.

3. Визуализировать данные: создать презентацию, где сложные технические данные представлены в доступной и наглядной форме (графики, диаграммы, схемы, фото). Это развивает навык научной коммуникации.

4. Аргументировать свою позицию: подготовиться к вопросам от аудитории и комиссии, что требует глубокого понимания темы.

Публичное выступление на конференции является классической апробацией научных результатов – первым представлением своих выводов профессиональному сообществу для критики, обсуждения и признания.

Организация студенческих научно-практических конференций по итогам практики – это не просто «отчетное мероприятие». Это эффективный педагогический инструмент, который позволяет:

– сделать студентам первый и самый уверенный шаг в науку, основанный на личном практическом опыте; сформировать навыки академического письма и публичных выступлений; повысить мотивацию к обучению и профессиональному росту;

– выявить наиболее перспективных и мыслящих студентов для дальнейшей научной работы; укрепить связь между теоретической подготовкой и реальными запросами флота; создать банк актуальных прикладных исследований, выполненных на основе практики.

Таким образом, организация практики не как «отбывание вахт», а в виде целенаправленной исследовательской деятельности с последующей публичной защитой, позволяет готовить не просто исполнителей, а будущих инноваторов и лидеров отрасли, способных не только работать по инструкции, но и совершенствовать ее.

Список литературы

1. Кадырова Г.А., Самойлова М.В., Шарипова Э.Р. Особенности содержания научно-исследовательской работы магистрантов в контексте практической подготовки // KANT. – 2024. – №2(51). – С. 348-353. EDN: UOKTRB. DOI: 10.24923/2222-243X.2024-51.58.

2. Самойлова М. В., Шарипова Э. Р., Кадырова Г. А. Организация научно-исследовательской работы обучающихся бакалавриата, будущих педагогов профессионального обучения, в процессе практической подготовки // Профессиональное образование и воспитание. – 2025. – Том 10. – Выпуск 3. DOI: https://doi.org/10.30853/ped20250032.

3. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

4. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

5. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Кутепова Л.М., Салахов И.Р., 2025

УДК 51-7

Кутепова Л.М., к.п.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СУДОВОЖДЕНИИ

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения методов решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в задачах судовождения. Обосновывается, что линейная алгебра является не просто абстрактным математическим аппаратом, а фундаментальным инструментом для обеспечения точности и безопасности мореплавания. В работе анализируются ключевые области судовождения, где применение СЛАУ необходимо: сферическая тригонометрия для расчета навигационных параметров, обработка избыточных навигационных измерений методом наименьших квадратов, а также моделирование управляемости судна. Особое внимание уделяется роли СЛАУ в калмановской фильтрации при комплексировании данных от различных датчиков (GPS, ГЛОНАСС, инерциальные системы, лаги, гирокомпасы) в современных интегрированных мостиковых системах.

Ключевые слова: судовождение, системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), навигация.

Современное судовождение представляет собой сложный процесс управления движением судна, основанный на интеграции данных от множества источников: спутниковых навигационных систем (GPS/ГЛОНАСС), инерциальных датчиков, радиолокационных станций, электронных картографических систем (ECDIS) и традиционных средств наблюдения. Высокая точность и надежность принимаемых решений в условиях динамической среды являются основополагающими факторами безопасности мореплавания. В этой связи математическое обеспечение навигационных комплексов играет ключевую роль, а методы линейной алгебры занимают в нем центральное место.

Несмотря на кажущуюся простоту линейных алгебраических уравнений, их системы (СЛАУ) лежат в основе решения широкого круга задач судовождения, которые традиционно решались графическими или приближенными методами, а сегодня реализуются бортовыми вычислителями в реальном масштабе времени. От определения места судна по избыточным измерениям до расчета статической остойчивости и моделирования траектории движения — везде присутствует необходимость решения систем уравнений, где

искомые параметры (координаты, курс, скорость, углы дифферента) связаны линейными или линеаризованными зависимостями с измеряемыми величинами.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью систематизации знаний о практическом применении СЛАУ в судовождении для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных не только эксплуатировать навигационное оборудование, но и понимать алгоритмическую основу его работы, что критически важно для анализа сбойных ситуаций и повышения уровня безопасности.

Целью статьи является анализ и классификация основных задач судовождения, решение которых базируется на аппарате систем линейных алгебраических уравнений, а также демонстрация взаимосвязи фундаментальной математической подготовки с профессиональными компетенциями судоводителя. Для достижения поставленной цели предполагается рассмотреть применение СЛАУ в сферической навигации, в методах статистической обработки измерений (МНК), в задачах статики корабля и в алгоритмах работы интегрированных навигационных систем.

Основные задачи, для решения которых используют СЛАУ.

1. Определение местоположения:

– Триангуляция/Многоугольник: Использование данных расстояний до нескольких береговых ориентиров (маяков, радиомаяков) или спутников (GPS/ГЛОНАСС) для решения системы уравнений, определяющих точные координаты судна (широта, долгота, высота).

– Сведение данных с разных датчиков: Объединение показаний GPS, инерциальных систем (гироскопов), компасов и лагов для получения наиболее точной и надежной оценки местоположения судна, что часто сводится к задачам фильтрации (например, фильтр Калмана), основанным на линейных преобразованиях.

2. Прокладка курса и управление:

– Расчеты курсовых углов: Определение необходимого курса для следования по заданной линии, учитывая влияющие факторы (ветер, течение, подруливающие устройства) – это задачи оптимизации, часто решаемые через СЛАУ.

– Управление судном: Расчет управляющих воздействий (руль, двигатели) для удержания судна на курсе или выполнения маневра, что требует решения системы уравнений, описывающих гидродинамику и движение.

3. Оптимизация и планирование:

– Минимизация расхода топлива/времени: Поиск оптимального маршрута между точками с учетом морских условий (течения, волны, ледовая обстановка).

– Контроль движения: Мониторинг расхождения с плановым курсом и автоматическое внесение коррекций.

4. Обработка и коррекция данных:

– Устранение погрешностей: Калибровка датчиков, коррекция магнитных аномалий компаса и ошибок спутниковых сигналов – всё это требует решения систем уравнений.

Рассмотрим пример. Капитану нужно пройти на судне из пункта А в пункт В, расстояние между которыми по прямой 120 км. Судно движется со скоростью 15 км/ч в стоячей воде. В регионе действует постоянное течение:

– Северное течение: 5 км/ч с севера на юг.

– Восточное течение: 3 км/ч с запада на восток.

Чтобы точно попасть в точку В, судно должно идти не прямо на неё, а компенсировать снос, выбирая некоторый истинный курс. Капитан рассматривает два варианта маршрута:

1. Идти напрямую, постоянно корректируя курс для компенсации течений (это сложно).
2. Разбить путь на два прямолинейных отрезка: сначала дойти до промежуточной точки С, где влияние течений иное, а затем до В.

Для варианта 2 найти координаты точки С, время на каждом отрезке (t_1 и t_2) и общее время в пути, если известно, что на первом отрезке (А→С) судно борется только с северным течением, а на втором (С→В) — только с восточным. Минимизировать общее время.

Решение с помощью системы линейных уравнений

1. Введём систему координат и данные:

– Пусть точка А = (0, 0).

– Точка В = (120, 0) (лежит на оси X к востоку от А).

– Скорость судна относительно воды (Vc) = 15 км/ч.

– Северное течение ($V_{т1}$): -5 км/ч (т.к. направлено на юг, вдоль оси Y вниз).

– Восточное течение ($V_{т2}$): +3 км/ч (вдоль оси X вправо).

2. Определение условий для отрезков:

– Участок А→С: боремся с северным течением. Чтобы конечная скорость была направлена прямо на С, судно должно направить свой вектор скорости так, чтобы его вертикальная компонента компенсировала течение. То есть: Путевая скорость ($V_{п1}$) горизонтальна (изменение Y=0 за время t_1). Пусть С = (x, y).

– Участок С→В: боремся с восточным течением. Чтобы конечная скорость была направлена прямо на В, судно должно компенсировать восточное течение. То есть: Путевая скорость ($V_{п2}$) вертикальна (изменение X=0 за время t_2). В = (120, 0).

3. Составление уравнений:

Для участка А→С (длительность t_1):

– Изменение координаты Y: $0 = (Vc*\sin(\alpha) + V_{т1}) * t_1$, где $\sin(\alpha)$ — вертикальная компонента курса судна. Но чтобы погасить течение -5 км/ч, нужна

вертикальная скорость +5 км/ч от судна. Следовательно: $Vc*\sin(\alpha) = 5 \Rightarrow 15*\sin(\alpha) = 5 \Rightarrow \sin(\alpha) = 1/3$.

– Горизонтальная скорость судна относительно воды: $15*\cos(\alpha)$. По теореме Пифагора: $\cos(\alpha) = \sqrt{(1 - (1/3)^2)} = \sqrt{(8/9)} = (2\sqrt{2})/3$.

– Горизонтальная скорость относительно земли: $V_{п1} = 15*\cos(\alpha) = 15*(2\sqrt{2})/3 = 10\sqrt{2}$ км/ч.

– Горизонтальное перемещение: $x - 0 = V_{п1} * t_1 \Rightarrow x = 10\sqrt{2} * t_1$. (Уравнение 1)

Для участка С→В (длительность t_2):

– Изменение координаты X: $120 - x = (Vc*\cos(\beta) + V_{т2}) * t_2$. Чтобы компенсировать восточное течение +3 км/ч, нужна горизонтальная скорость судна -3 км/ч. $Vc*\cos(\beta) = -3 \Rightarrow 15*\cos(\beta) = -3 \Rightarrow \cos(\beta) = -1/5$.

– Вертикальная скорость судна: $15*\sin(\beta)$. $\sin(\beta) = \sqrt{(1 - (1/25))} = \sqrt{(24/25)} = (2\sqrt{6})/5$.

– Вертикальная скорость относительно земли: $V_{п2} = 15*\sin(\beta) = 15*(2\sqrt{6})/5 = 6\sqrt{6}$ км/ч (направлена вниз, к точке В).

– Вертикальное перемещение: $0 - y = V_{п2} * t_2 \Rightarrow -y = 6\sqrt{6} * t_2$. (Уравнение 2)

– Горизонтальное перемещение из условия компенсации течения: $120 - x = ((-3) + 3) * t_2 = 0 * t_2 = 0. \Rightarrow x = 120$. (Уравнение 3)

4. Решение системы:

Из (3): $x = 120$.

Подставляем в (1): $120 = 10\sqrt{2} * t_1 \Rightarrow t_1 = 12 / \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \approx 8.485$ часов.

Из геометрии: точка С имеет координаты (120, y). Расстояние А→С прошли за время t_1 с нулевым вертикальным смещением, значит $y = 0$.

Подставляем y=0 в (2): $0 = 6\sqrt{6} * t_2 \Rightarrow t_2 = 0$.

5. Вывод и интерпретация:

Система дала решение: $t_2 = 0$, С = (120, 0) = В. Это означает, что в рамках наших искусственных ограничений (на первом отрезке боремся только с одним течением, на втором — только с другим) оптимальным является отказ от разбиения маршрута.

Итоговое время: $T = t_1 + t_2 = 6\sqrt{2} + 0 \approx 8.485$ часов.

Если бы судно шло напрямую из А в В, компенсируя оба течения сразу, время пути было бы больше, так как путевая скорость уменьшилась бы.

Заключение. Системы линейных уравнений служат фундаментом для построения моделей в задачах оптимизации, но для учёта таких сложных факторов, как течения и минимизация расхода, они используются как часть более сложных методов (например, в симплекс-методе для оптимизации маршрутов судов между множеством портов с заданными ограничениями).

Список литературы

1. Васьков А.С. Контроль движения судна сопровождением пар ориентиров / А. С. Васьков, А. А. Мироненко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2025. - Т. 17, № 1.

2. Гриняк В.М. Исследование пространственной задачи навигации в условиях неполной измерительной информации / В. М. Гриняк // Дальневосточный математический журнал. - 2000. - Т. 1, № 1. - С. 93-101.

3. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

4. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Кутепова Л.М., 2025

УДК 681.3.06

Лебедев А.И., к.т.н., доцент
Сабадаш А.И., к.т.н., профессор
Суханов И.И., инженер
Институт морская академия
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА (ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ПЕРСПЕКТИВЫ)

Аннотация. Представлен состав базовых проектов судов атомного флота, для которых ведется подготовка специалистов. Указаны цели тренажерной подготовки, продолжительность и содержание ее этапов , частные цели этапов. Отмечены способы оценки результатов подготовки. Приведен состав методического обеспечения процесса подготовки необходимой проектной документации.

Ключевые слова: ледокол, аналитический тренажер, тренажерная подготовка, методическое обеспечение.

С 1971г. на кафедре «Судовых ЯЭУ» института «Морская академия» ФГБОУ ВО «ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова» при подготовке по специализации «Эксплуатация судовых ядерных энергетических установок» обеспечивается тренажерная подготовка курсантов для работы в качестве специалистов для механиков судовой службы атомных судов ФГУП «Атомфлот». В 70-е по 90-е гг. – для атомных ледоколов «Ление» (пр.092), «Арктика» и Сибирь» (пр.1052), серии атомных ледоколов пр.10521(«Россия» и др.). В настоящее время во ФГУП «Атомфлот» в эксплуатации находятся атомные суда разных проектов, принятые с 1989г. по настоящее время: «Севморпуть» (пр.10081, 1983г.), «Таймыр» и «Вайгач» (пр.10580, 1989-1990гг.), «Ямал» (пр.10521, 1992г.), «50 лет Победы» (пр. 10521М, 2007г.), «Арктика», «Сибирь», «Урал» и «Якутия» (пр.22220, 2020г. - 2025г.). В процессе постройки на АО «Балтийский завод» находятся атомные ледоколы «Ленинград» и «Сталинград». На судостроительном комплексе «Звезда» в процессе строительства - атомный ледокол «Лидер» (пр.10510).

Судовые ЯЭУ этих судов имеют существенные отличия в реакторной (ОКА-900, КЛТ-40, РИТМ-200), паротурбинной (ГТГ-642, ПТУ-72), электроэнергетической частях установки, а также в реализации средств автоматизации на базе элементов тиристорно-транзисторной логики и средств вычислительной техники в составе систем КСУ ТС. Учитывая состав эксплуатируемых судов представленных выше - целью тренажерной подготовки является «знание» и «умение» в части управления технологическими процессами

судовой ЯЭУ в нормальных условиях эксплуатации и при эксплуатационных происшествиях (ЭП) на базе полученной теоретической подготовки.

Теоретическая подготовка курсантов атомной специализации обеспечивается кафедрами факультета судовой энергетики под эгидой кафедры «Судовых ЯЭУ» Тренажерная подготовка реализуется аналитических тренажерах ЯЭУ пр. 10521 и пр. 22220 разработки НИТИ им. академика А.П.Александрова, а также стендах «Артек» и лаборатории турбинных установок. Общий объем подготовки на тренажерах - порядка 180 часов. Подготовка курсантов осуществляется на V-м и VI-м курсах в соответствии со временем, выделенном в учебном плане специализации. Подготовка разделена на четыре этапа:

- управление ЯЭУ;
- управление ПТУ;
- управление ЭЭУ;
-управление ЯЭУ в целом.

Продолжительность занятий на каждом из этапов составляет порядка: 64, 68, 20 32 часов,- соответственно. Длительность каждого занятия составляет 4 часа. За одним рабочим местом – один курсант.

На всех этапах обучения управлением установкой осваивается на режимах: пуска, работы в рабочем диапазоне изменения мощности (12-100% $N_{ном}$) и расхолаживания при нормальных условиях и при наличии ЭП. Для занятий в условиях ЭП отводится до 20% периода текущей подготовки. Подготовка их управлению каждой из технологических частей включает:

- освоение возможностей управления и контроля состояния технологической части установки;
- проверку состояния систем управления на уровне функциональной проверки, где эта функция реализована в составе системы. Например, СУЗ реактора;
- управление на перечисленных выше режимах работы установки. При этом используются способы дистанционного и автоматического управления, а также имитируется управление с местных постов.

Возможности ИДПО ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова позволяют проводить дополнительно ряд ознакомительных тренажерных занятий на полнометражном тренажере ЯЭУ пр.22220.

Для каждой части установки уделяется повышенное внимание отдельным процедурам управления, наиболее важным для конкретной технологической части. Обеспечивается рассмотрение особенностей технических решений в части различия конструкции, алгоритмов управления, различий представления информации оперативному персоналу для каждого из проектов судов, находящихся в эксплуатации. Особое внимание уделяется процедурам управления реакторной установкой ввиду существенного различия конструктивных решений, способов управления и контроля состояния РУ.

Существенным фактором является значительное увеличение мощности силовой установки в целом, типизация проектных решений паротурбинной установки, применение вспомогательного оборудования из промышленных размерных рядов. Тренажерные занятия по каждой части установки проводятся на аналитических тренажерах каждого проекта (10521, 22220) в соотношении 80% и 20%. При этом по мере замещения судов ранней постройки (1983 – 2007гг.) и освоением в эксплуатации судов пр.22220 соотношение будет корректироваться в обратном порядке.

Тренажерная подготовка на каждом цикле обучения курсантов является завершающей. Оценка освоенных процедур управления включает:

- время, затраченное на выполнение задания;
- количество и значимость последствий допущенных ошибок.

Подобный подход в соответствии с пр. №109 от 23.09.1997г. [1] обеспечивал возможность выпускникам специализации «Эксплуатация судовых ядерных энергетических установок» на судах первого и второго поколений без дополнительной подготовки сдавать экзамены на рабочее место в условиях судна.

Методическое обеспечение тренажерных занятий включает:

- описания тренажерных занятий и инструкции по их выполнению;
- сценарии реализации управления установкой на нормальных режимах и при типовых ЭП;
- перечень рекомендуемой литературы (учебных пособий по курсам дисциплины);
- техническую документацию по каждому проекту судна в объеме комплекта эксплуатационной документации.

Следует отметить, что подготовка курсантов специализации в период существенной смены поколений атомных судов (ввод в эксплуатацию судов пр.10521, «Россия» и др.) при одновременном нахождении в эксплуатации судов построенных ранее (пр.092, пр.1052, пр.10081, пр.10580) имела место в течении 1986 – 1997гг. Как и в настоящее время было необходимо обеспечить достаточность подготовки курсантов для эксплуатации судов перечисленных выше проектов.

Продолжение строительства атомных теплоэлектростанций морского базирования (2026г. и далее) требует внесения соответствующих дополнений и изменений в учебные планы и программы подготовки специализации, а также обеспечение учебного процесса аналитическими тренажерами и технической документацией по вновь строящимся атомным плавучим объектам.

Список использованной литературы

1. Правила подготовки командного состава для судов с ЯЭУ. Приказ Министра транспорта РФ №109 от 23.09.1997г. - Минтранс РФ – Москва – 1997г.

2. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

3. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

4. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

5. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Лебедев А.И., Сабадаш А.И., Суханов И.И., 2025

УДК 621.355

Лебедева И.В., доцент, кандидат соц.наук
Тюлегенов М. Р., студент
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРИНЦИПОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. В работе рассматривается вопрос совершенствования качества профессионального образования специалистов транспортного комплекса за счет внедрения в учебный процесс элементов, направленных на формирование практических умений. Освещены теоретические аспекты деятельностного подхода, раскрыты механизмы развития профессиональных компетенций через синтез теоретического обучения и реальной производственной практики. Проанализированы ключевые трудности, связанные с рассогласованием теоретической базы и прикладных навыков выпускников, а также предложены меры по их устранению, включая налаживание партнерства между университетами и предприятиями-работодателями и применение современных образовательных технологий. Описаны организационно-педагогические условия и модели, способствующие эффективному использованию деятельностного подхода в подготовке будущих специалистов.

Ключевые слова: обучение, ориентированное на практику, профессиональные компетенции, интеграция теоретического и практического компонентов, кадры для транспортной сферы, обучение на производстве, сотрудничество вуза и работодателя, компетентностная модель, дуальная форма обучения.

В современных экономических условиях особую значимость приобретает задача подготовки высококвалифицированных кадров для транспортной отрасли, способных оперативно и эффективно решать профессиональные задачи. Согласно данным международных исследований, свыше 80% инцидентов на транспорте, включая морские, обусловлены недостаточным уровнем профессиональной подготовки персонала [1]. Это указывает на наличие определенного несоответствия между сложившейся системой подготовки и реальными запросами производства и рынка труда.

Классическая модель высшего образования, в фокусе которой находится передача фундаментальных знаний, не всегда обеспечивает формирование у выпускников достаточного уровня практической готовности к работе. Молодые

специалисты зачастую сталкиваются со сложностями при адаптации к условиям реального производства, поскольку получаемые в вузе знания слабо связаны с контекстом будущей профессиональной деятельности. Как следствие, возникает значительный дисбаланс между содержанием учебных программ и фактическими требованиями рабочих мест [2].

В этой связи перед системой высшего образования стоит важная задача – перестройка образовательного процесса в сторону его практической ориентированности. Такой подход позволяет сформировать у обучающихся не только теоретическую базу, но и необходимые для успешной работы прикладные умения. Внедрение принципов практико-ориентированного обучения в подготовку транспортных специалистов является стратегически важным направлением модернизации профессионального образования.

Практико-ориентированное обучение можно определить как процесс освоения образовательной программы, главной целью которого является становление профессиональной компетентности через выполнение конкретных задач, имитирующих или непосредственно отражающих будущую работу специалиста [3]. Суть данного подхода заключается в сбалансированном сочетании фундаментального образования и прикладной профессиональной подготовки.

Основное отличие от традиционной модели заключается в смещении акцента: если классическое образование нацелено преимущественно на усвоение информации, то практико-ориентированное – на приобретение опыта деятельности и развитие способности применять знания в профессиональном контексте. Таким образом, фокус смещается с трансляции знаний на формирование компетентности как интегративного качества личности, позволяющего мобилизовать усвоенные знания и опыт для решения рабочих задач.

В системе профессиональной подготовки можно выделить четыре ключевых направления реализации практико-ориентированного подхода [3]: организация учебной, производственной и преддипломной практик, направленных на приобретение актуальных профессиональных компетенций, использование в учебном процессе профессионально-ориентированных педагогических технологий, способствующих развитию личностных качеств и навыков, значимых для будущей карьеры, включение в обучение реальных задач из профессиональной сферы с привлечением действующих специалистов ,создание психолого-педагогических условий для повышения мотивации обучающихся к осознанному выбору профессии и овладению профессиональной компетентностью.

Одной из фундаментальных проблем современного высшего образования является существующий разрыв между теоретическим содержанием учебных дисциплин и требованиями практической работы. В контексте подготовки транспортных специалистов данная проблема особенно актуальна, поскольку

отрасль остро нуждается в кадрах, способных не только понимать теорию, но и быстро включаться в решение практических задач.

Исследования свидетельствуют, что излишняя теоретизация при дефиците практики приводит к несоответствию уровня подготовки выпускников запросам рынка труда [5]. Молодые специалисты нередко сталкиваются с трудностями при применении полученных в вузе знаний к решению реальных производственных вопросов, что замедляет их профессиональную адаптацию.

Компетентностный подход, заложенный в современных образовательных стандартах, предполагает формирование у выпускников комплекса знаний, умений, навыков и личностных качеств [6]. Однако его реализация требует существенной перестройки учебного процесса, включая обновление методик преподавания, форм организации занятий и систем оценки результатов.

Преодоление разрыва между теорией и практикой возможно лишь через планомерную интеграцию практико-ориентированных элементов в учебный процесс с первых курсов. Это, в свою очередь, требует установления прочных связей между вузами и предприятиями реального сектора экономики.

Первостепенным условием является создание профильных учебных дисциплин, в которых теоретические положения органично дополняются практическими кейсами и задачами из профессиональной области. Подобные курсы должны включать разбор конкретных производственных ситуаций и реальных проблем, с которыми выпускники могут столкнуться в работе.

При разработке таких курсов необходимо обеспечить их соответствие актуальным требованиям работодателей. Этого можно достичь через прямое взаимодействие с представителями профильных предприятий, изучение рынка труда и последующую корректировку учебных программ.

Вторым важным условием является разработка современных электронных образовательных ресурсов, позволяющих обучающимся самостоятельно отрабатывать навыки решения задач разного уровня сложности. Интерактивные симуляторы, виртуальные тренажеры и обучающие системы дают возможность многократно и безопасно отрабатывать различные сценарии, что особенно важно для отраслей с высокими требованиями к безопасности.

Третье условие – организация поэтапного включения студентов в профессиональную среду, начиная с младших курсов. Система практик должна выстраиваться по принципу нарастания сложности: от учебно-ознакомительных практик к производственным, предполагающим все большую самостоятельность и ответственность студента.

Четвертое условие – выпуск качественных учебных пособий, синтезирующих теорию и практику. Такие издания должны содержать не только теоретический материал, но и разнообразные практические примеры, case-study, задачи и упражнения, демонстрирующие применение знаний в профессиональном контексте.

Ключевым механизмом успешной реализации практико-ориентированного подхода является развитие долгосрочного стратегического партнерства между образовательными организациями и предприятиями. Это сотрудничество взаимовыгодно: вуз получает актуальную информацию о требованиях к специалистам и может оперативно обновлять программы, а работодатель – кадры, подготовленные под конкретные нужды.

Эффективная модель взаимодействия может включать: заключение долгосрочных договоров о сотрудничестве, предусматривающих организацию практик, совместную разработку программ и участие представителей предприятия в ГЭК, непосредственное участие работодателей в проектировании и актуализации образовательных программ, определении критериев оценки компетенций, целевую контрактную подготовку студентов для конкретного предприятия, привлечение действующих специалистов к учебному процессов формате лекций, мастер-классов, семинаров, использование производственной и научно-технической базы предприятий для проведения занятий и выполнения курсовых проектов.

Такое взаимодействие должно быть закреплено нормативно, что обеспечит стабильность партнерства и четкое распределение обязанностей. Данный метод предполагает организацию работы студентов над реальными или приближенными к реальности проектами, требующими интеграции знаний из разных областей. Особенно эффективно использование проектных заданий, инициированных работодателями, так как их результаты могут иметь непосредственную практическую ценность. Метод развивает навыки планирования, командной работы и принятия решений в условиях неопределенности.

Кейс-метод основан на разборе и поиске решений для проблемных ситуаций (кейсов) из профессиональной практики. Он позволяет студентам применять теорию к решению реальных задач, развивая при этом системное и критическое мышление, а также навыки обоснованного принятия решений [8]. Метод максимально приближает учебный процесс к условиям реальной работы.

Деловые игры моделируют профессиональную деятельность, позволяя обучающимся отрабатывать типичные рабочие ситуации в безопасной среде. Наибольший эффект достигается при участии в играх приглашенных специалистов-практиков, которые обеспечивают реалистичность и актуальность моделируемых сценариев.

Для транспортных специальностей (особенно морских и авиационных) огромное значение имеет обучение с использованием специализированных тренажеров и симуляторов. Технологии виртуальной и дополненной реальности позволяют создавать высокореалистичные сценарии для отработки действий и процедур без каких-либо рисков [9].

Преимущества симуляторов: возможность многократной отработки действий до достижения мастерства, моделирование нештатных и аварийных

ситуаций, оперативная обратная связь, гибкость в адаптации сценариев под меняющиеся стандарты.

Для успеха обучения необходимо создание условий для высокой учебной мотивации. Исследования подтверждают, что профессиональные мотивы являются ведущими для студентов и сильнее влияют на результаты.[10]. Способы повышения мотивации: демонстрация прямой связи изучаемого материала с будущей профессией, включение студентов в решение актуальных производственных задач, организация регулярного общения с успешными профессионалами, обеспечение ситуаций учебного успеха через адекватно подобранные задачи и позитивную оценку достижений, развитие у студентов уверенности в своих силах через возможность применения знаний на практике.

Дуальная система, широко распространенная, например, в Германии, предполагает сочетание теоретического обучения в вузе (30-40% времени) с практическим на предприятии (60-70% времени) при равной ответственности обеих сторон за результат [11]. Ее преимущества: студент с начала обучения является работником предприятия и получает стипендию/зарплату, обучение проходит на современном оборудовании в реальных условиях, предприятие может заранее присмотреться к перспективным кадрам, выпускники приходят на работу с высоким уровнем практических навыков, активное участие работодателей в формировании стандартов обеспечивает соответствие выпускников требованиям рынка.

Обучение на производственной базе (Production-based learning) также является актуальным и востребованным направлением. Данная альтернативная модель предполагает освоение практических навыков на специально оборудованной учебно-производственной базе (мастерские, учебные цеха) в рамках работы над реальными или учебными проектами. Это способствует не только формированию умений, но и развитию предпринимательского и инновационного мышления [12].

Данный современный подход предполагает кооперацию нескольких образовательных и производственных организаций для предоставления студентам доступа к разнообразным ресурсам и экспертизе. Отдельные модули программы могут реализовываться разными партнерами..

На основе обобщения опыта можно выделить следующие критические условия:разработка и внедрение специальных практико-ориентированных курсов, создание фонда цифровых образовательных ресурсов (симуляторы, тренажеры), организация непрерывной связи с профессиональной средой через систему практик, издание учебных пособий, интегрирующих теорию и практику, повышение квалификации преподавателей в области практико-ориентированных технологий, включая стажировки на предприятиях, формализация партнерства с работодателями через долгосрочные договоры и создание совместных структур (базовые кафедры). [4]

Эмпирические данные свидетельствуют о позитивных эффектах от внедрения практико-ориентированных методов: рост уровня усвоения теоретического материала на 15-20%. Существенное улучшение практических навыков выпускников, повышение учебной мотивации (доля высокомотивированных студентов растет на 30-40%), повышение качества и практической значимости выпускных квалификационных работ, развитие «гибких навыков» (soft skills): коммуникации, работы в команде, критического мышления, адаптирования. Внедрение практико-ориентированного подхода сопряжено с рядом вызовов: ограниченное финансирование для обновления материально-технической базы и привлечения практиков ,недостаточная готовность высокотехнологичных компаний к активному участию в подготовке кадров, дефицит квалифицированных педагогических кадров, владеющих современными методиками, консерватизм образовательной системы и сопротивление изменениям, расхождение краткосрочных интересов бизнеса и долгосрочных целей образования, сложности в правовом оформлении долгосрочного партнерства.[2]

Для преодоления этих барьеров необходима системная государственная поддержка, развитие инфраструктуры и построение партнерств на основе взаимного доверия и общих стратегических целей.

Интеграция практико-ориентированного подхода в подготовку транспортных специалистов является объективной необходимостью в условиях технологических изменений и роста требований к компетентности. Такой подход обеспечивает тесную связь обучения с будущей работой, позволяет формировать умения в условиях, моделирующих реальность, и повышает заинтересованность студентов в учебе.

Успешная реализация требует создания комплекса условий: разработки соответствующих курсов и учебных материалов, использования цифровых технологий, налаживания системного взаимодействия с профессионалами и предприятиями.

Опыт ряда стран подтверждает эффективность дуального и других форм практико-ориентированного обучения для повышения качества подготовки и employability выпускников. Для транспортной отрасли, где ключевыми факторами являются безопасность и надежность, такая модернизация образования является стратегическим приоритетом.

Перспективы развития в России связаны с расширением дуальной системы, внедрением симуляционных технологий, укреплением институционального партнерства «вуз-предприятие» и совершенствованием нормативной базы для такого взаимодействия.

Список использованной литературы

1. Бугакова Н. Ю. Непрерывное профессиональное образование морских специалистов // Балтийский гуманитарный журнал. 2025. Том 14, № 1. С. 45–58.

2. Евдокименко М. В. Педагогическая поддержка подготовки студентов инженерных специальностей с использованием практико-ориентированного подхода // Образовательные механизмы развития. 2025. № 2.

3. Полисадов С. С. Практико-ориентированное обучение как инновационная форма подготовки специалистов в высшем учебном заведении // Материалы II Международной научно-практической конференции. 2014. С. 156–164.

4. Гильманшина С. И. Педагогические условия творческой интеграции теории и практики в системе университетского образования // Вестник педагогических инноваций. 2018. № 4. С. 28–41.

5. Фролова Ю. О. Особенности учебно-профессиональной мотивации студентов в процессе формирования профессиональной компетентности // Вестник образования и развития. 2021. Том 8, № 3. С. 112–128.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по направлению подготовки 26.05.05 Судовождение. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2005 г. № 154. М.: МОН РФ, 2005.

7. Шатидаева А. Б. Взаимодействие работодателей и вузов по подготовке квалифицированных кадров: механизмы и перспективы // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. № 2. С. 87–104.

8. Александрова О. Б. Кейс-метод как инструмент формирования профессиональных компетенций // Инновационное образование и наука. 2021. Том 15, № 5. С. 133–148.

9. Морской симуляционный тренинг и его роль в подготовке морских специалистов // Под общей редакцией Бланкова К. Ч. // Морской транспорт и логистика. 2023. № 3. С. 64–79.

10. Новикова Т. Н. Мотивация учебно-профессиональной деятельности студентов и ее роль в формировании профессиональной компетентности // Психология образования. 2020. Том 12, № 1. С. 45–61.

11. Немецкая система дуального образования: опыт и перспективы применения в России / Европейский фонд образования. Брюссель, 2018.

12. Gamefri & Hidayat H. Production based Learning: An Instructional Design Model in the Context of Vocational Education and Training (VET) // Global Journal of Science Frontier Research. 2015. Vol. 14, № 5. P. 1–12.

© Лебедева И. В., Тюлегенов М.Р., 2025

УДК 377:504:656.6

Лебедева И.В., кандидат социологических наук, доцент,
Шанбаев Ф.И., студент группы СМ-61,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ КАДРОВ

Аннотация: в статье рассматриваются ключевые направления трансформации образовательных программ подготовки кадров для морского и речного транспорта в условиях экологических вызовов и глобального курса на устойчивое развитие. На примере деятельности Каспийского института морского и речного транспорта (КИМРТ) анализируются противоречия между традиционным содержанием профессионального образования и новыми требованиями, диктуемыми стратегией ИМО по сокращению выбросов, нормами Конвенции МАРПОЛ и уязвимостью экосистемы Каспийского моря. Авторами доказывается, что системная интеграция принципов экологической ответственности в учебные планы невозможна без формирования принципиально нового набора профессиональных компетенций, пересмотра методов обучения и усиления прикладной исследовательской составляющей. На основе анализа современных трендов предлагается концепция «зеленой» трансформации образовательного процесса, включающая сквозную экологизацию дисциплин, развитие технологических лабораторий и проектного обучения, а также формирование стратегического партнерства с судоходными компаниями для создания среды опережающей подготовки кадров.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экологическая ответственность, морское образование, Каспийский регион, зеленые компетенции, трансформация образования, ИМО, МАРПОЛ.

Современный этап развития мирового транспорта характеризуется формированием жесткой парадигмы, в рамках которой экономическая эффективность неотделима от экологической безопасности и социальной ответственности. Этот тренд, обобщенно формулируемый как концепция устойчивого развития, приобретает особую актуальность для водного транспорта, исторически являющегося значимым источником воздействия на хрупкие морские и речные экосистемы. Международная морская организация (ИМО) последовательно ужесточает нормативную базу, о чем свидетельствует принятие и поэтапная реализация первоначальной стратегии по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ) [1]. Данный документ устанавливает амбициозные цели по декарбонизации судоходства, что требует не только

технологического перевооружения флота, но и кардинального изменения профессиональных стандартов и, как следствие, содержания образования. В этом контексте региональные образовательные центры, оказываются на переднем рубеже вызовов. Их задача заключается не только в адаптации к новым правилам, но и в активном формировании кадрового потенциала, способного реализовывать принципы экологической ответственности (ЭО) в специфических условиях бассейна Каспийского моря – закрытого водоема с уникальной и уязвимой биосферой, находящегося под пристальным вниманием международных экологических организаций.

Актуальность интеграции принципов устойчивого развития (УР) в подготовку моряков и транспортных менеджеров обусловлена тремя группами факторов. Во-первых, это непосредственное регуляторное давление международных конвенций, прежде всего МАРПОЛ 73/78 и вновь вводимых инструментов ИМО, таких как Индекс энергоэффективности для существующих судов (EEXI) и операционный Индекс интенсивности выбросов углерода (CII). Несоблюдение этих норм ведет к прямым финансовым и операционным потерям для судовладельцев, вплоть до задержания судна. Во-вторых, возникает мощный технологический императив, связанный с появлением судов на альтернативных видах топлива (СПГ, метанол, водород), внедрением систем очистки выхлопных газов и цифровых платформ для мониторинга экологических показателей. Эксплуатация такого оборудования требует глубоких специализированных знаний, выходящих за рамки классических курсов судовой энергетики. В-третьих, существует острая региональная специфика. Экосистема Каспия, являющаяся средой обитания эндемичных видов, в особенности осетровых рыб, обладает низкой ассимиляционной емкостью. Следовательно, даже локальные инциденты, связанные с судоходством, могут иметь необратимые последствия. Таким образом, традиционная модель подготовки, ориентированная преимущественно на безопасность судна и экипажа, должна быть дополнена, а в некоторых аспектах и перестроена, вокруг принципа экологической безопасности окружающей среды как высшего приоритета.

Основным препятствием на пути такой трансформации является инерционность образовательных систем и существующий разрыв между быстро меняющимися требованиями отрасли и содержанием учебных планов. Как отмечают исследователи, многие программы в транспортных вузах носят реактивный характер, внедряя изменения уже после широкого распространения новых технологий или правил. Для перехода к опережающей модели подготовки необходимо переосмыслить структуру формируемых компетенций. Речь идет о переходе от узкотехнических навыков к комплексным «зеленым компетенциям» (green skills), которые включают системное экологическое мышление, способность к оценке жизненного цикла и углеродного следа транспортных операций, умение работать с новыми видами топлива и системами мониторинга, а также знание основ экологического менеджмента и права. Для судоводителя

это означает не просто прокладку безопасного маршрута, а маршрута, оптимизированного по критериям топливной эффективности и минимизации выбросов. Для судомеханика – способность обслуживать не только главный двигатель, но и комплекс сопутствующих систем, таких как скрубберы, каталитические нейтрализаторы или установки для сжиженного природного газа. Для логиста – умение выстраивать цепи поставок с учетом их общего экологического воздействия, включая наземную и портовую логистику.

Интеграция этих компетенций в образовательный процесс КИМРТ требует реализации многоуровневой стратегии. Первый уровень – сквозная экологизация содержания дисциплин. Принципы ЭО и УР не должны быть заключены в отдельный односеместровый курс, а должны стать лейтмотивом всего обучения. В курсе «Судовождение» это изучение методов slow steaming и погодного маршрутирования для снижения расхода топлива. В курсе «Конструкция судна и теория корабля» – расчет и анализ индексов EEXI и CII на этапе проектирования. В «Морском праве» – детальный разбор прецедентов и практики применения Приложений к Конвенции МАРПОЛ, особенно VI, регулирующего выбросы в атмосферу. Такой подход обеспечивает контекстуальное усвоение знаний, когда экологический аспект воспринимается как неотъемлемая часть профессионального решения, а не как внешнее дополнение.

Второй, не менее важный уровень – модернизация образовательных технологий и материально-технической базы. Классические лекции и семинары должны быть дополнены проектным обучением, основанным на решении реальных кейсов от партнеров-судовладельцев, например, по расчету экономической и экологической эффективности перевода паромной переправы на СПГ. Крайне важно развитие лабораторной инфраструктуры. Создание на базе КИМРТ центра компетенций или лаборатории «Экологически чистых технологий на водном транспорте» позволило бы проводить прикладные исследования, например, по моделированию распространения загрязнений в акватории или тестированию фильтрационных материалов. Современные тренажерные комплексы (Full Mission Simulator) необходимо программно обогащать сценариями, требующими от курсанта принятия решений в условиях экологических рисков, таких как отработка действий при условной утечке нефтепродуктов.

Третий уровень стратегии – развитие экосистемы партнерств. Устойчивая связь «вуз – отрасль» является ключевым условием актуальности образования. Это подразумевает не только организацию практик, но и совместную разработку профессиональных стандартов, привлечение действующих капитанов и chief engineers для проведения мастер-классов, создание базовых кафедр на предприятиях, инвестирующих в «зеленые» технологии. Кроме того, необходимо усилить научно-исследовательскую составляющую, ориентируя курсовые и дипломные работы студентов на анализ конкретных проблем

Каспийского региона, таких как оценка кумулятивного воздействия портовой деятельности или разработка рекомендаций по обращению с судовыми отходами в малых портах. Реализация данной стратегии неизбежно сталкивается с организационными и ресурсными трудностями, главной из которых является необходимость масштабной переподготовки профессорско-преподавательского состава. Преодоление этого барьера требует системных вложений в программы повышения квалификации педагогов, включая их стажировки на передовых судах и в научных центрах. Однако выгоды от такой трансформации носят стратегический характер. Выпускник, обладающий сформированными «зелеными компетенциями», становится значительно более конкурентоспособным на глобальном рынке труда, способным работать на флоте, соответствующем будущим, а не прошлым стандартам. Для региона это означает рост кадрового потенциала, способного обеспечить развитие транспортного коридора «Север-Юг» в соответствии с принципами устойчивости. Для экосистемы Каспия – снижение антропогенной нагрузки от морской деятельности.

Таким образом, трансформация системы подготовки кадров в КИМРТ на основе принципов экологической ответственности и устойчивого развития представляет собой не административную задачу, а комплексный стратегический проект. Его успех зависит от способности института перейти от адаптации к внешним изменениям к активному проектированию будущего отрасли через образование. Интеграция «зеленой» повестки в учебный процесс – это инвестиция в долгосрочную репутацию вуза, в качество человеческого капитала региона и, в конечном счете, в сохранение уникальной природной среды Каспийского моря для будущих поколений. Реализация предложенной концепции позволит КИМРТ утвердиться в качестве инновационного образовательного центра, задающего стандарты ответственного морского образования в Каспийском бассейне.

Список использованной литературы

1. Initial IMO Strategy on reduction of GHG emissions from ships. Resolution MEPC.304(72). International Maritime Organization, 2018. – 12 p.

2. Kitada, M., Ölçer, A., Dalaklis, D., Ballini, F. (2021). Maritime Education and Training in the Digital Era. WMU Journal of Maritime Affairs, 20(2), 139-145.

3. Ölçer, A.I., Kitada, M., Dalaklis, D., Ballini, F. (2021). How can the maritime industry meet Sustainable Development Goals? An analysis of sustainability reports from the social entrepreneurship perspective. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 98, 102968.

4. Korshenko, A., Gul, A. (2020). Environmental risk assessment for the Caspian Sea. Marine Pollution Bulletin, 155, 111158.

5. Pavliuk, G., Hritonenko, N. (2022). Integration of Sustainable Development Principles into Maritime Educational Curricula: A Case Study of Ukrainian

Universities. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport, 114, 145-157.

6. Moon, D., Woo, J. (2022). The Gap between Industry Requirements and Maritime Education and Training: A Content Analysis of Job Advertisements. Sustainability, 14(3), 1823.

7. Psaraftis, H.N. (2022). Decarbonization of maritime transport: is there light at the end of the tunnel? Sustainability, 14(3), 1340.

8. Karpova, L., Shiryaeva, O., Mikhaylichenko, Y. (2021). Legal Aspects of Marine Environmental Protection in the Caspian Sea: Current Status and Development Prospects. Journal of Environmental Law and Policy, 1(2), 45-59.

9. Bouman, E.A., Lindstad, E., Rialland, A.I., Strømman, A.H. (2017). State-of-the-art technologies, measures, and potential for reducing GHG emissions from shipping – A review. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 52, 408-421.

10. Pallis, P.L., Vaggelas, G.K. (2020). Green ports and green shipping: Definitions and issues. In Green Ports (pp. 1-20). Elsevier.

© Шанбаев Ф.И., Лебедева И.В., 2025

УДК 620.92

Логинова Е.А., к. т. н., доцент,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет», г. Санкт-Петербург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТРЯНЫХ И СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА МАЯКАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И РАЙОНАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Аннотация: В работе представлен комплексный анализ предпосылок и технико-экономической целесообразности внедрения автономных энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии (солнечной и ветровой генерации) на маяках Ленинградской области и акватории Финского залива. На основе оценки региональных природно-климатических характеристик — инсоляции, розы ветров, сезонной вариабельности энергетических потоков — обоснована возможность формирования устойчивых гибридных энергосистем, обеспечивающих круглогодичное энергоснабжение навигационных объектов. Показано, что использование маломощных ветрогенераторов и фотоэлектрических модулей с системой аккумуляции энергии позволяет существенно сократить эксплуатационные расходы, повысить энергетическую автономность и минимизировать экологическую нагрузку по сравнению с традиционными дизельными источниками. Приведён анализ ключевых технологических ограничений, связанных с климатической специфичностью региона, необходимостью оптимизации параметров накопителей и требованиями к адаптивному управлению энергетическими потоками. Сделан вывод о высокой перспективности внедрения интегрированных ВИЭ-комплексов на маяках как элемента повышения надёжности навигационной инфраструктуры и снижения её углеродного следа.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, гибридные энергетические комплексы, автономное энергоснабжение, ветрогенерация, фотоэлектрические установки, аккумуляция энергии, навигационные сооружения, Финский залив.

Применение и модернизация маяков как элементов навигационной инфраструктуры является неотъемлемой частью развития транспортного комплекса, поскольку стабильное и автономное функционирование маячных сооружений непосредственно влияет на безопасность и бесперебойность морских транспортных потоков. Энергообеспечение маяков определяет надежность навигационных средств, обеспечивающих движение судов в прибрежных акваториях, портах и фарватерах. Переход к устойчивым гибридным системам энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии повышает технологическую готовность транспортной инфраструктуры,

снижает риск аварийных ситуаций, минимизирует зависимость от завоза топлива и способствует формированию экологически ориентированной стратегии развития морского транспорта. Таким образом, рассматриваемые в работе решения напрямую связаны с повышением эффективности, устойчивости и безопасности транспортного комплекса региона.

Маяки на протяжении веков играли важнейшую роль в судоходстве, обеспечивая безопасность морских путешествий и указывая путь судам. Однако, с развитием технологий, в том числе навигационных систем, маяки остаются значимыми объектами, но их энергоснабжение требует модернизации. В условиях роста внимания к экологическим аспектам, всё большее значение приобретает использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и ветряные турбины, особенно на объектах, удаленных от централизованных источников питания. В данном контексте использование таких решений на маяках Ленинградской области и Санкт-Петербурга представляется перспективным.

Экологические преимущества

Первым важным аспектом перехода на возобновляемые источники энергии является экологическая устойчивость. Традиционно маяки питались от дизельных генераторов или были подключены к общей электросети. В случае с удалёнными маяками, такими как те, что расположены на островах Финского залива (например, маяк Соммерс, Вигрунд или Лавенсаари), использование дизельных генераторов требует постоянной доставки топлива, что влечёт за собой высокие затраты и значительные выбросы углекислого газа.

Использование солнечных панелей и ветряных турбин позволило бы существенно снизить углеродный след маяков. Ленинградская область и Санкт-Петербург, хотя и не обладают самой солнечной погодой в России, всё же могут эффективно использовать солнечные панели в летние месяцы, когда продолжительность светового дня достигает максимума. По оценкам, в летние месяцы регион может получать около 4-5 часов эффективного солнечного излучения в день, что достаточно для накопления энергии, используемой для работы маяков.

Ветряные турбины могут стать ещё более значимым источником энергии. Финский залив и Ладожское озеро — это районы с высоким ветровым потенциалом. Среднегодовая скорость ветра здесь составляет около 5-7 м/с, что делает установку ветряных турбин на маяках особенно актуальной. Использование малых ветрогенераторов мощностью от 5 до 50 кВт могло бы не только покрывать текущие нужды маяков, но и накапливать избыточную энергию для резервных нужд.

Технические возможности и особенности

Современные солнечные панели и ветряные турбины обладают высокой надёжностью и требуют минимального обслуживания. Для маяков, находящихся на удалённых островах или в труднодоступных местах, это становится ключевым

преимуществом. Внедрение возобновляемых источников энергии на таких маяках позволит значительно сократить потребность в регулярных поездках для технического обслуживания, что в свою очередь уменьшит эксплуатационные затраты.

Например, солнечные панели могут эффективно работать на таких маяках, как Толбухин маяк или Кронштадтский маяк, которые расположены в районах с хорошей инсоляцией в летние месяцы. Для маяков, расположенных на островах, таких как Маяк Вигрунд или Маяк Лавенсаари, солнечные панели могут стать основным источником энергии в летний период, когда солнце светит почти круглосуточно, а ветряные турбины будут дополнять солнечную энергию в зимний период, когда солнечного света мало.

Техническое оснащение такими системами может включать:

- Солнечные панели мощностью от 5 до 15 кВт, которые устанавливаются на крыши маяков или близлежащие территории.
- Ветряные турбины мощностью до 50 кВт, которые могут размещаться на высоких башнях, позволяющих захватывать стабильные воздушные потоки.
- Аккумуляторные системы хранения энергии, которые обеспечивают стабильную работу маяков даже при отсутствии солнца или ветра.

Современные системы хранения энергии позволяют накапливать избыток выработанной энергии, которая затем используется в периоды низкой генерации (ночью или в безветренную погоду). Таким образом, комбинирование ветряных турбин и солнечных панелей создаёт устойчивую и надёжную энергетическую систему для маяков, позволяя им работать автономно в течение длительных периодов времени.

Экономические перспективы

Несмотря на первоначальные затраты на установку солнечных панелей и ветряных турбин, экономическая выгода от их использования становится очевидной уже через несколько лет эксплуатации. Экономия на топливе, уменьшение частоты обслуживания и снижение затрат на транспортировку ресурсов к удалённым маякам могут существенно сократить эксплуатационные расходы.

Вдобавок к этому, использование возобновляемых источников энергии может повысить туристическую привлекательность региона. Многие маяки в Ленинградской области и Санкт-Петербурге, такие как Кронштадтский маяк, являются популярными туристическими объектами. Демонстрация использования экологически чистых технологий на таких объектах могла бы стать дополнительным аргументом в пользу привлечения туристов, интересующихся экологическим туризмом.

Проблемы и вызовы

Конечно, переход на возобновляемые источники энергии на маяках не лишён трудностей. Среди главных вызовов можно выделить:

- Климатические особенности региона. Санкт-Петербург и Ленинградская область характеризуются пасмурной погодой и длительной зимой. Это накладывает ограничения на эффективность солнечных панелей в зимний период.
- Стоимость внедрения. Первоначальные затраты на установку солнечных и ветряных станций могут быть значительными, особенно если речь идёт о маяках на удалённых островах, где доставка оборудования может потребовать значительных финансовых вложений.
- Необходимость аккумуляторов. Для обеспечения непрерывной работы маяков необходимо создавать системы накопления энергии, что также требует дополнительных затрат и может усложнить инфраструктуру.

Тем не менее, опыт использования возобновляемых источников энергии в других частях мира показывает, что эти проблемы решаемы. Например, на маяках в Норвегии и Канаде успешно используются гибридные системы, которые включают и солнечные панели, и ветряные турбины, а также накопители энергии для покрытия потребностей в суровые зимние месяцы.

Перспективы развития

Внедрение возобновляемых источников энергии на маяках Ленинградской области и Санкт-Петербурга представляется перспективным направлением. Важно отметить, что развитие этой области поддерживается как мировыми тенденциями к снижению выбросов углерода, так и национальными программами в области энергосбережения и экологии.

С развитием технологий, удешевлением солнечных панелей и ветряных турбин, а также с повышением эффективности аккумуляторных систем, маяки могут стать полностью автономными объектами, использующими только экологически чистую энергию. Это не только повысит устойчивость работы маяков, но и станет важным шагом на пути к более экологически чистому будущему.

Заключение

Применение солнечных и ветряных электростанций на маяках Ленинградской области и Санкт-Петербурга имеет значительный потенциал. Это решение соответствует мировым тенденциям в области устойчивого развития, снижает операционные затраты и уменьшает вредное воздействие на окружающую среду. Несмотря на определённые трудности, связанные с климатическими особенностями региона и первоначальными затратами, использование возобновляемых источников энергии на маяках представляется перспективным и долгосрочным решением, которое может улучшить энергетическую безопасность объектов и снизить их зависимость от традиционных источников энергии.

Список использованной литературы

1. Государственная корпорация "Росатом". Внедрение возобновляемых источников энергии в Российской Федерации: текущие проекты и перспективы. - М.: Росатом, 2020.
2. Пахомова Н.В., Рогулев А.В. Экономика устойчивого развития и "зеленая" энергетика: учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2018.
3. Евграфов А.А. Проблемы и перспективы применения возобновляемых источников энергии на маяках Российской Федерации. // "Морское судоходство", 2019, №4. С. 18-24.
4. Министерство энергетики РФ. Перспективы использования возобновляемых источников энергии на удалённых объектах. Электронный ресурс: https://minenergo.gov.ru, доступ: 12.10.2025.
5. Статья: Использование солнечных панелей и ветряных турбин на маяках северной Европы. - Журнал "Возобновляемая энергетика", 2021, №2.
6. Бюро по гидрографии и морской безопасности РФ. О состоянии маяков Ленинградской области и Санкт-Петербурга. - СПб., 2021.
7. Сивков В.В. Энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии. - М.: Техносфера, 2019.
8. Панченко А.В. Влияние климатических условий на эффективность использования солнечных и ветряных станций. - М.: Изд-во МГУ, 2020.
9. Доклад Всемирного банка. Возобновляемая энергетика: глобальные перспективы и развитие технологий. - Вашингтон, 2020.
10. Атлас ветровых ресурсов России / Под ред. А. В. Тихомирова. - М.: Росэнерго, 2019.

© Логинова Е.А., 2025

УДК 159.9:629.7

Матье Н.Н., ст. преподаватель, научный руководитель,
Алиев Р.С., курсант,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

КОГНИТИВНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ В АВИАЦИИ: ОТ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ К НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ

Аннотация: В статье рассматривается эволюция подходов к подготовке авиационных специалистов: от классической оценки стрессоустойчивости к формированию когнитивной выносливости у пилотов и диспетчеров. Обосновывается необходимость внедрения объективных методов мониторинга — ЭЭГ-нейроинтерфейсов, айтрекинга и анализа вариабельности сердечного ритма — для оценки когнитивной нагрузки в режиме реального времени. Особый акцент сделан на технологиях биологической обратной связи как ключевом инструменте развития навыков саморегуляции и повышения профессиональной надёжности в условиях высокой ответственности.

Ключевые слова: когнитивная выносливость, нейротехнологии, авиационная подготовка, диспетчеры, айтрекинг.

Подготовка пилотов и диспетчеров в современной авиации — это сложный процесс, требующий учета не только профессиональных навыков, но и глубинной устойчивости когнитивных функций. Рост сложности авиационных систем, колоссальные объемы данных и дефицит времени на принятие решений кратно повышают требования к вниманию и скорости переработки информации. В такой среде традиционные методы, опирающиеся преимущественно на психологическое тестирование и оценку эмоциональной стабильности, перестают давать полную картину. Назрела необходимость внедрения объективного инструментального мониторинга — нейротехнологий и систем биологической обратной связи, которые позволяют не просто оценивать, но и целенаправленно развивать когнитивную выносливость, как фундаментальную компетенцию специалиста.

Специфика современной авиации диктует пересмотр классических парадигм подготовки. Становится очевидным, что понятие «стрессоустойчивость» в его привычном понимании — как способность сдерживать эмоциональные реакции — уже не покрывает всего сферы профессиональных требований. Реальная деятельность пилота и диспетчера — это, прежде всего, интенсивная интеллектуальная работа, требующая непрерывного перераспределения внимания и ювелирной моторной

координации. Поэтому на первый план выходит не столько эмоциональное равновесие, сколько надежность работы когнитивных систем в условиях пролонгированного напряжения.

Глубинные физиологические исследования, проведенные в условиях длительных полетов, подтверждают эту гипотезу: профессиональная надежность специалиста базируется на ресурсах регуляторных механизмов организма — сердечно-сосудистой системы и нейрогуморальной регуляции. Даже эмоционально устойчивый пилот может совершить ошибку из-за скрытого утомления или когнитивного истощения. Эти данные смещают фокус внимания с личностных характеристик на психофизиологические параметры: устойчивость концентрации, скорость мышления и способность сохранять продуктивность мозга вопреки нарастающим внешним стрессорам.

Именно этот комплекс качеств формирует понятие «когнитивной выносливости». В отличие от абстрактной психологической готовности, это измеримая способность мозга поддерживать высокий КПД в течение длительного времени. Переход к такой модели оценки является логичным эволюционным этапом авиационной психологии: использование объективных физиологических маркеров позволяет фиксировать моменты перегрузки еще до того, как они приведут к ошибке в управлении, делая процесс подготовки более предсказуемым и безопасным.

Для объективизации скрытых процессов умственной деятельности наиболее информативным инструментом служат нейроинтерфейсы. Регистрация электроэнцефалографических сигналов (ЭЭГ) дает возможность «заглянуть» в работу мозга в реальном времени, что выгодно отличает этот метод от постфактум-тестирования. ЭЭГ отражает мгновенную динамику активности функциональных зон коры, позволяя с высокой точностью отслеживать колебания уровня внимания и детектировать первые признаки ментального утомления.[1] В контексте авиационной подготовки это означает возможность видеть «цену» каждого действия обучающегося. Современные алгоритмы выделяют из «сырого» сигнала ключевые маркеры — соотношение тета- и альфа-ритмов, индексы стресса и концентрации. Благодаря этому инструктор может не только оценить внешний результат выполнения маневра, но и понять, насколько устойчиво курсант поддерживает рабочий темп, и своевременно адаптировать учебную нагрузку. Если ЭЭГ показывает, как работает мозг, то айтрекинг раскрывает, какую информацию он обрабатывает. Это технология мониторинга когнитивной активности через анализ глазодвигательного поведения. Устройство с помощью инфракрасных камер фиксирует направление взора, длительность задержки на объектах и траекторию сканирования приборной панели. Анализ этих данных позволяет построить «тепловую карту» внимания пилота или диспетчера. Ключевые параметры — фиксационные точки, саккады (быстрые перемещения взгляда) и зоны интереса — становятся индикаторами качества восприятия. Например, чрезмерно долгая фиксация может

свидетельствовать о сложности считывания информации или когнитивном «ступоре». Понимая, куда именно смотрит специалист в критический момент, инструктор может выявлять ошибки в алгоритмах распределения внимания и корректировать их.

Дополняет картину нейрофизиологического состояния анализ работы сердца, а именно — вариабельности сердечного ритма (HRV). Этот показатель, отражающий изменчивость интервалов между ударами сердца, служит чутким индикатором баланса вегетативной нервной системы и общей адаптивности организма[2]. Изменения HRV в процессе выполнения задач позволяют прогнозировать эффективность деятельности (точность, скорость, энергозатраты). Как правило, наблюдается два типа реакции: либо здоровая мобилизация с ростом вариабельности, либо чрезмерное напряжение регуляторных систем («цена адаптации»), когда организм работает на пределе возможностей. Важно отметить, что HRV — показатель интегральный и чувствительный ко множеству факторов, поэтому для максимальной точности его рекомендуется использовать в комплексе с ЭЭГ и айтрекингом, создавая мультимодальную картину состояния пилота. Мониторинг состояния — это лишь первый шаг; следующим этапом становится обучение управлению этими состояниями. Здесь на сцену выходит технология нейрофидбека (Neurofeedback). Суть метода заключается в превращении невидимых процессов мозга в видимый или слышимый сигнал. Обучающийся в реальном времени получает информацию о своей ЭЭГ-активности и через игровые или визуальные метафоры учится произвольно менять ритмы мозга. Для авиации эта технология открывает принципиально новые возможности: пилоты осваивают навык «включения» нужного состояния по требованию [3]. Они учатся распознавать ранние признаки потери концентрации и применять внутренние стратегии для стабилизации внимания. Таким образом, нейрофидбек трансформирует пассивное наблюдение в активный тренинг профессиональной надежности, позволяя специалисту быстро восстанавливаться и сохранять хладнокровие в ситуациях высокого давления. Помимо работы непосредственно с ритмами мозга, технологии биологической обратной связи (БОС) позволяют взять под контроль и вегетативные реакции. В процессе тренировок курсант наблюдает за такими параметрами, как частота пульса, мышечный тонус или паттерны дыхания, которые обычно воспринимаются как непроизвольные. Визуализация этих процессов помогает человеку нащупать индивидуальные рычаги управления собственным организмом. Для диспетчеров и пилотов навык осознанного снижения избыточной психофизиологической реактивности является критическим. Укрепление механизмов саморегуляции напрямую влияет на когнитивную выносливость: специалист, умеющий быстро «успокоить» сердцебиение и снять мышечный зажим, тратит меньше ресурсов на борьбу со стрессом, сохраняя их для решения полетных задач [4]. Это снижает вероятность ошибок, вызванных перенапряжением, и повышает общую безопасность

полетов. Конечной целью внедрения описанных технологий является формирование устойчивости регуляторных систем. Исследования показывают прямую корреляцию: чем стабильнее функционируют адаптационные механизмы (вегетатика, ЦНС) при возрастании нагрузки, тем выше профессиональная надежность пилота. Способность организма предотвращать переутомление и эффективно перераспределять ресурсы в стрессовой ситуации — это и есть маркер высокой когнитивной выносливости. В симуляционном обучении данные о вариабельности сердечного ритма, ЭЭГ-активности и движениях глаз позволяют зафиксировать момент срыва адаптации еще до того, как он проявится внешне[5], Это дает возможность формировать персонализированные треки подготовки, тренируя именно те аспекты психофизиологии, которые являются «слабым звеном» конкретного специалиста.

Фундаментальное отличие физиологического подхода от традиционного тестирования заключается в глубине анализа. Классический тест фиксирует лишь бинарный результат — «выполнил/не выполнил», оставляя за кадром то, какой ценой этот результат был достигнут. Курсант может успешно завершить тренажерную сессию, но находиться при этом в состоянии предельного истощения, что в реальном полете стало бы фактором риска.

Инструментальные методы (ЭЭГ, HRV, айтрекинг) лишены субъективности. Они показывают непрерывную динамику состояния, «цену действия» и скрытые провалы в концентрации. Такой подход позволяет инструктору увидеть не только финишную черту, но и всю дистанцию когнитивных усилий студента, делая вывод о его реальной, а не формальной готовности к работе в сложных условиях. Интеграция нейротехнологий и методов биологической обратной связи в авиационное образование знаменует переход к качественно новому уровню подготовки. Смещение фокуса с абстрактной стрессоустойчивости на измеримую когнитивную выносливость, подкрепленное объективными данными мониторинга, позволяет готовить специалистов, способных сохранять ясность ума и точность действий в самых экстремальных ситуациях. Это не просто научный тренд, а необходимая эволюция системы безопасности полетов.

Список использованной литературы

1. Морозов А. А., Смелянский М. И. Аналитика психофизиологической нагрузки пилотов воздушных судов // Спортивная наука и практика. – 2021. – №4(9). – С. 34–41.

2. Гайдуков В. А., Волгин С. В. Оценка адаптационно-приспособительных реакций организма пилотов во время кругосветного арктического перелёта // Уральский медицинский журнал. – 2017. – №10(154). – С. 84–88.

3. Караваева Т. А. Современные тенденции развития отечественной авиационной психологии // Национальный психологический журнал. – 2019. – №3. – С. 67–78.

4. Алексеенко М. С. Психологический профиль пилотов, эксплуатирующих разные типы воздушных судов // Системная психология и социология. – 2022. – №44. – С. 147–158.

5. Зибарев Е. В. Научное обоснование концепции оценки напряжённости труда у пилотов гражданской авиации : дис. … канд. мед. наук. – Москва, 2023. – 156

© Матье Н.Н., Алиев Р.С., 2025

УДК 378.656

Матье Н.Н., ст. преподаватель, научный руководитель
Булуктаев Д.Д., студент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ОТ ЛАБОРАТОРИЙ К РЕАЛЬНЫМ СИМУЛЯЦИЯМ

Аннотация: Статья посвящена трансформации транспортного образования через внедрение технологии цифровых двойников. Раскрыта сущность концепции как динамической модели, объединяющей физические объекты и процессы. Рассмотрены сценарии применения технологии — от виртуальных лабораторий и BP-симуляций до управления инфраструктурой. На основе анализа российского и зарубежного опыта (кейсы вузов и промышленных гигантов) выявлены ключевые технологические тренды и барьеры внедрения. Предложены стратегии интеграции цифровых двойников в учебный процесс, акцентирующие внимание на поэтапности, коллаборации с бизнесом и развитии гибких навыков.

Ключевые слова: цифровой двойник, транспортное образование, виртуальная лаборатория, симуляция транспортных систем, BP/ДР, цифровые образовательные технологии.

Начнем с рассмотрения понятия цифровые двойники — это динамическая, высокоточная, постоянно синхронизируемая цифровая реплика реального физического объекта, процесса, системы или даже организма, которая в реальном времени получает данные с датчиков прототипа и способна не только отображать его текущее состояние, но и моделировать поведение в будущем, включая сценарии, которые в физическом мире ещё не произошли или принципиально невозможны. Теперь уже это не просто виртуальные копии физических объектов, а фундаментальный инструмент трансформации транспортной отрасли и профильного образования. В отличие от статичных 3Dмоделей, двойник представляет собой живую, многоуровневую экосистему. Она непрерывно обновляется через IoT-датчики и телеметрию, интегрирует массивы разнородных данных — от информационного моделирования зданий и геоинформационной системы до аналитики реального времени — и обладает мощным прогностическим потенциалом. В транспортном секторе эта технология стала универсальной: она охватывает как отдельные единицы техники (локомотивы, автомобили), так и критическую инфраструктуру (мосты, развязки), масштабируясь вплоть до комплексных логистических коридоров и процессов управления трафиком. В учебных аудиториях технология цифровых

двойников меняет саму парадигму подготовки специалистов, смещая фокус с теории на безопасную практику. Во-первых, это создание виртуальных лабораторий. Студенты получают возможность работать с узлами и агрегатами, проводить диагностику и «ремонт» без риска вывести из строя дорогостоящее оборудование. Во-вторых, технология позволяет переходить к глобальным симуляциям: воспроизводить сценарии движения целых транспортных сетей, анализировать природу заторов и оптимизировать маршрутную сетку. Наконец, интеграция с ВР/ДР (виртуальная реальность, дополненная реальность) создает эффект полного погружения. Будущие диспетчеры и операторы могут визуализировать скрытые процессы (например, работу систем сигнализации) и отрабатывать нештатные ситуации в среде, неотличимой от реальности. [3;4;8] Такой подход дает неоспоримые педагогические преимущества. Главное из них — право на ошибку: промах в виртуальной среде становится ценным уроком, а не катастрофой. Кроме того, снимаются ограничения по доступу к удаленным или режимным объектам, а масштабируемость ПО позволяет обучать большие группы студентов одновременно, персонализируя сценарии под уровень каждого и автоматически фиксируя прогресс. [1;6;8] Российские вузы уже активно осваивают этот тренд, демонстрируя разнообразие подходов. В Российском Университете Транспорта (МИИТ) фокус смещен на «железо»: здесь создают двойники подвижного состава и тестируют устройства через технологию Hardware-in-the-Loop. Тюменский индустриальный университет использует машинное обучение для создания цифрового двойника городской среды, оптимизируя пассажиропотоки. Иркутский государственный университет путей сообщения сосредоточился на инфраструктуре, обучая студентов мониторингу мостов и дорог, а в ГУАП (Санкт-Петербург) студенты работают в виртуальных лабораториях с симуляторами логистических цепочек. [2;4;5] Международная практика подтверждает эффективность этих векторов. Британская Transport for London внедрила систему SITS для «умного» управления трафиком и снижения выбросов. Итальянская Italferr при восстановлении моста Моранди в Генуе создала эталонный цифровой двойник, объединив BIM-модель с данными строительства. В США опыт компании Foth показывает, как 3D-моделирование с обратной связью сокращает сроки дорожного проектирования на 20–30 %. [7] За фасадом красивой картинки скрывается сложная технологическая база. Фундаментом служат инструменты 3D-моделирования (Autodesk Revit, Bentley MicroStation) и BIM-платформы, на которые накладываются данные с IoT-датчиков. Обработка информации ведется с помощью мощных аналитических систем (Python, R, Tableau), а визуализация — через игровые движки вроде Unreal Engine или Unity. Для специализированных задач используется профильный софт: Siemens Simcenter для динамики, PTV Vissim для транспортных потоков, AnyLogic для агентного моделирования логистики и связка MATLAB/Simulink для электромеханических систем. Владение этим

инструментарием становится обязательным требованием для современного инженера. [4;9] Эволюция технологии движется в сторону симбиоза с искусственным интеллектом. ИИ позволит не просто наблюдать, а предсказывать отказы и адаптивно перестраивать маршруты. Появление гибридных моделей — «цифровых зеркал» — и развитие облачных платформ сделают дорогостоящий софт доступным для вузов, открывая эру коллаборативного обучения. Мы увидим рост междисциплинарных программ и микросертификации, где инженерия сплетается с IT и логистикой. [6;7] Однако путь к цифровизации тернист. Вузы сталкиваются с высокой стоимостью ПО и «железа», а также с проблемой совместимости разных систем. Не менее трагичен кадровый голод: преподавателей, способных учить в новой парадигме, критически не хватает. К этому добавляются вопросы защиты данных и отсутствие единых образовательных стандартов для цифровых двойников. [6;9] Чтобы преодолеть эти вызовы, внедрение должно быть эволюционным, а не революционным. Рекомендуется начинать с малых модулей (например, симуляции одного светофора), постепенно усложняя задачи до уровня транспортных сетей. Ключ к успеху — тесное партнерство с бизнесом: индустрия должна поставлять актуальные кейсы и брать студентов на стажировки. Снизить финансовый порог входа помогут решения с открытым кодом (Blender, OpenModelica), т.е. сделать технологию доступной для людей и компаний, у которых нет сотен тысяч или миллионов рублей на лицензии и межвузовский обмен наработками. И, конечно, нельзя забывать про гибкие навыки: работа в виртуальной среде требует от студентов не только технических знаний, но и навыков командного взаимодействия и критического мышления. [4;8] Цифровые двойники неизбежно станут золотым стандартом в транспортном образовании. Они — тот самый мост, который соединяет академическую теорию с реальной практикой, позволяя готовить специалистов, способных управлять «умной» инфраструктурой завтрашнего дня. Для этого вузам необходимо синхронизироваться с индустриальными трендами и инвестировать не только в серверы, но и в интеллектуальный капитал.

Список литературы

1. Римская О.Н., Анохов И.В. А. К. Детерминация понятия «цифровой двойник» в 3Dмоделях железнодорожных станций / А. К. Головнич // Техник транспорта: образование и практика. — 2023. — Т. 4, вып. 2. — С. 184–192.

2. Шевченко, Д. В. Методология построения цифровых двойников на железнодорожном транспорте / Д. В. Шевченко // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВЕСТНИК ВНИИЖТ). — 2021. — Т. 80, № 2. — С. 91–99.

3. Курбатов, Д. С. Инновационные подходы к организации дорожного движения на основе цифровых двойников автомобильных дорог / Д. С. Курбатов, А. В. Старостенко // Вестник СибАДИ. — 2025. — Т. 22, № 5. — С. 772–785.

4. Гусев, С. А. Цифровые двойники в области автомобильного транспорта : учебное пособие / С. А. Гусев, И. Ю. Куверин, И. А. Гусева. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, 2023. — 248 с.

5. Пилипенко, П. П. Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры в управлении транспортной отраслью / П. П. Пилипенко, Л. С. Бабынина, Г. А. Тимошенко // Экономика фирмы. — 2022. — № 4 (41). — С. 31–43.

6. Римская, О. Н. Цифровые двойники и их применение в экономике транспорта / О. Н. Римская, И. В. Анохов // Стратегические решения и риск-менеджмент. — 2021. — Т. 12, № 2. — С. 127–137.

7. Прохоров, А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт / А. Прохоров, М. Лысачев. — Москва : АльянсПринт, 2020. — 401 с.

8. Использование цифрового двойника для обучения студентов металлургического профиля / В. Н. Баранов, А. И. Безруких, И. Л. Константинов [и др.] // Высшее образование в России. — 2022. — Т. 31, № 2. — С. 135–148.

9. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности : экспертно-аналитический доклад / Инфраструктурный центр «Технет» НТИ. — Москва : Технет, 2019. — 62 с.

© Матье Н.Н., Булуктаев Д.Д., 2025

УДК 378.656

Матье Н.Н., ст. преподаватель, научный руководитель
Булыгин С.О., студент
Султанов Д.Р., студент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

КУЛЬТУРНЫЙ КОД ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ И ГЛОБАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Аннотация: В статье исследуется влияние национального культурного кода на формирование профессиональных компетенций специалистов транспортной отрасли. На материале трёх контрастных моделей — немецкой (дуальное обучение), японской (технологический перфекционизм и человеческий фактор) и российской (масштаб, экстремальные условия, преемственность советской инженерной школы) — показано, как культурно детерминированные ценности и нормы поведения трансформируются в уникальные образовательные практики. В условиях глобализации эти практики не исчезают, а вступают в продуктивный диалог с международными стандартами (ICAO, IMO, UIC, ISO/TC 204, STCW-2010, IATA DGR). Автор доказывает, что именно сохранение национального культурного кода при безусловном соблюдении глобальных требований безопасности и совместимости обеспечивает конкурентоспособность выпускников на мировом рынке труда. Особое внимание уделено формированию метакомпетенции XXI века — межкультурной транспортной грамотности (intercultural transport literacy). Полученные выводы имеют прямое прикладное значение для разработки образовательных стандартов нового поколения в РУТ (МИИТ) и других профильных вузах Российской Федерации.

Ключевые слова: транспортное образование, культурный код, национальные традиции, глобальные стандарты, дуальное обучение, межкультурная транспортная грамотность.

Современное транспортное образование — это не просто передача технических знаний, а тонкая настройка человеческого капитала под конкретную национальную культуру движения. [3] Там, где один народ видит в транспорте дисциплину, другой — ритуал, третий — вызов природе. И именно эта невидимая разница определяет, каким будет специалист через десять лет после выпуска.[1] Германия учит транспорт через порядок, образ жизни: утром студент стоит у станка на заводе Mercedes или Volkswagen, вечером решает задачи в аудитории HTW Dresden. [8;9] Результат — специалист, который ещё до диплома

знает запах металла, звук правильно настроенного двигателя и цену каждой минуты простоя.

Япония идёт другим путём — через тотальный перфекционизм и глубокое уважение к человеческому фактору. В Токийском технологическом институте и Университете Осаки будущих машинистов и диспетчеров учат не только читать схемы, но и чувствовать усталость коллеги, распознавать микростресс по голосу в наушнике, управлять собой в ситуации, когда ошибка измеряется человеческими жизнями. [7] Здесь задержка поезда на 12 секунд — уже повод для публичного извинения президента компании.

Россия же с самого начала ставит студента в условия, которых нет больше нигде в мире: 11 часовых поясов, вечная мерзлота, полярная ночь, санкционная изоляция. РУТ (МИИТ), ПГУПС, МАДИ и МАИ формируют специалиста, который умеет заставлять технику работать там, где по всем законам физики она должна была давно встать. [5;6] Русский культурный код транспорта — это умение принимать нестандартные решения в условиях жёсткого дефицита ресурса и полного доверия к собственному инженерному чутью. Именно он позволил за три года перевернуть логистику страны с запада на восток без единой крупной катастрофы.

Но при всём различии этих трёх кодов существует язык, который понимают все, — глобальные стандарты безопасности. [2;10;11] ICAO, IMO, UIC, ISO/TC 204 — это минимальный общий знаменатель выживания человечества в эпоху гиперскоростей и глобальных цепочек поставок. Пилот из Иркутска, садящийся в Дубае, и диспетчер из Йоханнесбурга говорят на одном профессиональном языке, даже если их родные языки никогда не пересекутся.

И вот здесь происходит самое интересное: национальный культурный код не растворяется в глобальных стандартах, он их окрашивает. [2] Китайский пилот проходит курс ICAO, но дополнительно учит, как вежливо, но твёрдо поставить на место европейского коллегу, который перешёл на «ты» в радиообмене. Российский машинист знает ERTMS, но в голове у него всегда есть план Б на случай, если европейская автоматика замёрзнет при –52 °C.

Будущее транспортного образования — это появление нового типа специалиста, который несёт в себе двойную прошивку: глубоко национальную по духу и абсолютно глобальную по компетенциям. [12] Он может вести поезд по Швейцарии с точностью японца, строить мосты в Африке с немецкой педантичностью и запускать грузы по Севморпути с русской дерзостью — и всё это на одном дыхании, потому что внутри него уже живёт новый культурный код транспорта XXI века. Именно таких людей сегодня готовит лучший транспортный вуз страны — РУТ (МИИТ). Не просто инженеров, а носителей будущего. [13]

Список использованной литературы

1. Hofstede, G. Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context / G. Hofstede // Online Readings in Psychology and Culture. – 2011. – Vol. 2, no. 1. – DOI: 10.9707/2307-0919.1014.

2. Helmreich, R. L. Culture at Work in Aviation and Medicine / R. L. Helmreich, A. C. Merritt. – Reprint edition. – [S. l.] : Routledge, 2023. – 240 p.

3. Громов, Ю. Ю. Транспортное образование в эпоху цифровизации : монография / Ю. Ю. Громов. – Москва : РУТ (МИИТ), 2024. – 312 с.

4. Цифровые двойники в транспорте / В. П. Куприяновский, С. А. Синягов, А. П. Добрынин [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2024. – Т. 12, № 8.

5. Котельников, А. В. Российская инженерная школа в условиях новых вызовов / А. В. Котельников // Высшее образование в России. – 2024. – Т. 33, № 10. – С. 9–24.

6. Левин, М. Б. Культурные факторы безопасности на транспорте : учебное пособие / М. Б. Левин. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2024.

7. Yamaguchi, T. Human Factors Education in Japanese Railway Universities / T. Yamaguchi, H. Nakagawa // Journal of Rail Transport Planning & Management. – 2024. – Vol. 29.

8. Berufsbildungsbericht 2024 / Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). – Berlin : BMBF, 2024. – 210 S.

9. Bildung und Kultur. Fachserie 11 / Statistisches Bundesamt (Destatis). – Wiesbaden : Destatis, 2024. – Текст : непосредственный.

10. ICAO Doc 9868. Training. – 3rd edition. – Montreal : International Civil Aviation Organization, 2023.

11. Review of Maritime Transport 2024 / UNCTAD. – Geneva : United Nations, 2024.

12. Transport 2030: Skills for the Future / The World Bank. – Washington, DC : World Bank Group, 2025.

13. Стратегия развития университета до 2030 года / Российский университет транспорта. – Москва : РУТ (МИИТ), 2025.

© Матье Н.Н., Булыгин С.О., Султанов Д.Р., 2025

УДК 656.07:378.147

Матье Н.Н., научный руководитель
Кушалиев И.Р., студент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗАХ: ЧТО РЕАЛЬНО РАБОТАЕТ В 2025 ГОДУ

Аннотация: гибридное обучение давно перестало быть временной мерой «пандемийных лет» и превратилось в доминирующий формат подготовки специалистов транспортной отрасли. Мы показываем, как сегодня реально сочетаются офлайн- и онлайн-практики, что студенты ценят больше всего и где проходят настоящие красные линии, за которыми качество подготовки резко падает. На основе свежих исследований и живого опыта ведущих транспортных вузов России отвечаем на главный вопрос: как выстроить гибрид так, чтобы выпускник не просто сдал экзамен, а реально умел работать в отрасли.

Ключевые слова: гибридное обучение, транспортное образование, мотивация студентов, саморегуляция, практические компетенции, виртуальные симуляторы.

Современная образовательная среда транспортных вузов — это уже не выбор «очно или онлайн», а живое пространство, где одно постоянно перетекает в другое. Утренняя лекция в аудитории с макетом кабины локомотива плавно продолжается вечером в Zoom-разборе реального кейса с диспетчером из Новосибирска, а ночью студент отрабатывает тот же манёвр на VR-симуляторе беспилотного грузовика. Он больше не «присутствует» или «отсутствует» — он живёт сразу в нескольких реальностях, и именно от того, насколько бесшовно они сшиты между собой, зависит, станет ли он профессионалом или просто получит корочку.

Последние исследования 2023–2024 годов показывают удивительную вещь: до 78 % студентов транспортных специальностей уже выбирают гибрид основным форматом и называют его самым эффективным [1; 4; 6]. Главное условие одно — онлайн не должен подменять то, что можно сделать только руками и глазами в реальном мире.

Есть вещи, которые даже в 2025 году невозможно передать через экран. Запах горячего тормозного диска после экстренного торможения, вибрация рулевой колонки на разбитой дороге, ощущение, когда 40-тонный автопоезд начинает складываться на ледяной трассе — всё это остаётся эксклюзивом полигонов и учебных боксов. Именно поэтому практические занятия с

настоящей техникой и выезды на реальные объекты продолжают занимать до 60 % времени на старших курсах. Студенты сами говорят: «Можно тысячу раз проехать поворот в симуляторе, но только когда ты сидишь в реальном КАМАЗе и чувствуешь, как задницу заносит — тогда доходит до костей».

Зато теория, разбор сложных и особенно редких сценариев — это территория, где онлайн побеждает очку с разгромным счётом. Записанные лекции, которые можно остановить на кадре с ошибкой машиниста и разобрать в чате с коллегами из Владивостока и Калининграда одновременно. Архивы ночных смен диспетчеров, которые обсуждаются через три дня. VR-тренажёры нового поколения, где за пятнадцать минут студент проживает аварию, которая в реальности случается раз в тридцать лет карьеры. По данным 2024 года именно такие занятия дают самый высокий прирост компетенций [7]. Но гибрид легко убить двумя смертельными ошибками. Первая — использовать онлайн как дешёвую замену живому преподавателю: записал лекцию пять лет назад, выложил и забыл. Студенты чувствуют это мгновенно и выключаются. Вторая — попытаться полностью перенести практику в виртуал. Симулятор хорош, но если человек за три года ни разу не трогал настоящий руль, не ощущал вес педали тормоза и не слышал визг колодок — он придёт на первое рабочее место опасным для себя и для других. Настоящая сила гибрида раскрывается только тогда, когда офлайн и онлайн перетекают друг в друга без единого шва. Утром теория в записи — днём практика на полигоне с разбором именно тех ошибок, которые студент допустил в виртуальном заезде накануне. Преподаватель видит весь трек обучаемого и подстраивает нагрузку индивидуально. ИИ-тьютор тихо следит, чтобы в этой свободе не потерялись ключевые компетенции, и подсовывает ровно те задачи, где человек сейчас слабее всего. Именно так уже работает несколько ведущих транспортных вузов страны. Студент сам собирает себе траекторию, как конструктор: хочет глубже в логистику — берёт курс MIT на Coursera и защищает его как часть диплома; нужно больше практики — записывается на дополнительные смены на реальном полигоне. В итоге он выходит не с корочкой, а с портфолио реальных навыков и умением жить в гибридной среде.

Итог жёсткий и простой: вуз, который к 2027 году не научится шить офлайн и онлайн в единое полотно, просто перестанет выпускать конкурентных специалистов. Рынок уже голосует рублём — работодатели спрашивают не диплом, а умение работать в реальности, которую можно потрогать руками, глазами или через идеально откалиброванный симулятор.

Те, кто это понял, больше не спорят «очно или онлайн». Они просто делают так, чтобы студент в любой момент мог прикоснуться к профессии — и тогда завтра именно такие выпускники будут управлять транспортом страны.

Список использованной литературы

1. Блинов, В. И. Гибридное обучение в профессиональном образовании: состояние и перспективы / В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина // Профессиональное образование и рынок труда. – 2023. – № 3. – С. 14–25.
2. Солдаткин, В. И. Образовательная среда современного вуза: сущность и структура / В. И. Солдаткин // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 8/9. – С. 9–22.
3. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» (2019–2024) // Министерство просвещения Российской Федерации. – URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/tso (дата обращения: 11.11.2025).
4. Каракозов, С. Д. Опыт реализации гибридного обучения в период пандемии COVID-19 / С. Д. Каракозов, А. Ю. Уваров // Образовательные технологии и общество. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 312–328.
5. Марголис, А. А. Гибридное обучение: что говорят студенты / А. А. Марголис, Д. А. Сафронова // Психологическая наука и образование. – 2024. – Т. 29, № 1. – С. 45–59. – DOI: 10.17759/pse.2024290104.
6. Предпочтения студентов в форматах обучения : аналитический отчет по результатам исследования РАНХиГС : 3127 респондентов, транспортные специальности, 2024 г. – Москва : РАНХиГС, 2024. – 38 с.
7. Ким, А. В. Эффективность VR-симуляторов в подготовке операторов транспортных систем / А. В. Ким, И. П. Сидоров // Транспорт: наука, техника, управление. – 2024. – № 6. – С. 52–61. – DOI: 10.35546/0135-3125-2024-6-52-61.

© Матье Н.Н., Кушалиев И.Р., 2025

УДК 629.067:378.147

Матье Н.Н., ст. преподаватель, научный руководитель
Сабах Д.Б., студент
Тетерятников Е.В., студент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПЕДАГОГИКА «КЕНТАВРОВ»: КАК ГОТОВИТЬ ОПЕРАТОРОВ, КОТОРЫЕ НЕ БУДУТ МЕШАТЬ МАШИНЕ, А СТАНУТ ЕЁ СОАВТОРАМИ

Аннотация: Статья представляет педагогическую методологию подготовки операторов автономных транспортных систем к симбиотической работе с ИИ. В центре — переход от традиционного «водителя за рулём» к новому типу профессионала, который умеет не вмешиваться без необходимости, тонко калибровать доверие к алгоритму и при необходимости брать управление на себя осознанно, а не рефлекторно. Особое внимание уделено техникам «пустого руля», ролевой инверсии, профилактике выгорания симбиоза и пост-автоматизационного стресса, а также измеримым артефактам и метрикам, превращающим философскую идею в рабочую технологию.

Ключевые слова: человеко-машинный симбиоз, педагогика кентавров, пустой руль, ролевая инверсия, калиброванное доверие, пост-автоматизационный стресс, выгорание симбиоза

Современные автономные транспортные системы уже достигли уровня, когда в 99,9 % сценариев ИИ справляется лучше человека. Парадокс в том, что оставшиеся 0,1 % требуют от человека не просто реакции, а совершенно нового качества присутствия — осознанного невмешательства, тонкой настройки алгоритма под собственный стиль и готовности мгновенно стать «последней инстанцией», когда цена промедления выше цены ошибки.

Педагогика «кентавров» — это не про то, как научить человека быстрее крутить руль, а про то, как научить его держать руки в карманах, пока машина делает всё правильно, и вынимать их только тогда, когда это действительно нужно. Это дзен-педагогика «пустого руля» [1]: главная компетенция — ингибирование моторных рефлексов и воспитание толерантности к неопределённости, когда ИИ выбирает траекторию, которая человеку кажется странной, но статистически оптимальной.

Кульминация обучения — ролевая инверсия. Курсант перестаёт быть ведомым и становится наставником машины: он настраивает модель под свой стиль принятия решений, формирует персональные пороги вмешательства, учит систему своим «ценностям риска». В этот момент рождается настоящий кентавр

— единый операционный организм, где человек и алгоритм перестают быть контролёром и подконтрольным, а становятся соавторами поведения.

Но симбиоз имеет свою цену. Постоянная необходимость «переводить» данные системы в живую картину мира приводит к выгоранию симбиоза — особой форме когнитивного истощения, когда мозг устаёт быть переводчиком между двумя онтологиями [2]. Длительное пребывание в контуре автоматики рождает пост-автоматизационный стресс: тревожность, деградацию мануальных навыков, ощущение потери агентности. Педагогика кентавров учит жить с этими состояниями и управлять ими.

Выпускник выходит на смену не с удостоверением водителя, а с «портфолио симбионта» — живым документом, который включает:

- карту уместных вмешательств с точными порогами и обоснованиями;
- персональную схему калибровки тревог;
- банк разборов логов с альтернативными решениями и их стоимостью;
- этический протокол распределения ответственности для типовых сценариев.

Это уже не «мягкие навыки», а воспроизводимая технология работы, которую можно аттестовать, тиражировать и улучшать.

Эффективность измеряется минимальным, но жёстким набором метрик, встроенных в симуляции и реальные полигоны:

- коэффициент уместности вмешательств (доля правильных невмешательств плюс своевременных вмешательств);
- индекс калиброванного доверия (насколько оценка оператора совпадает с прогнозной конфиденцией модели);
- время до вмешательства в критических сценариях при сохранении качества решения;
- индекс удержания ручных навыков после длительной автоматизации;
- физиологические маркеры выгорания симбиоза (NASA TLX, вариабельность сердечного ритма).

Чтобы превратить эту систему координат из красивой теории в повседневную практику предприятий и учебных центров, нужна не декларация намерений, а настоящая дорожная карта — жёсткая, измеримая и поэтапная, где каждый шаг виден, каждый результат проверяем.

От 0 до 6 месяцев запуск симуляций с «ИИ в петле», первые протокольные чек-листы вмешательства и деэскалации, обучение преподавателей чтению логов и работе с объяснимостью моделей. Именно здесь рождается язык, на котором человек и машина начинают говорить без переводчика.

От 6 до 18 месяцев, VR/AR-тренажёры становятся обязательной частью программы, появляются микросертификаты по калиброванному доверию и управлению рисками, на пилотных площадках перевозчиков обкатывается корпоративный стандарт «человеко-ИИ надзора». Это уже не эксперимент — это тихая революция в кабине.

От 18 до 36 месяцев, практики выходят из пилотов в рутину: тиражируются библиотеки редких сценариев, разворачивается единая панель метрик, портфолио симбионта становится пропуском к реальной эксплуатации. Человек больше не просит разрешения у машины — он сам решает, когда машине можно доверять полностью. И тогда кентавр перестаёт быть метафорой. Он выходит на линию.

В итоге педагогика кентавров перестаёт быть красивой метафорой и становится инженерной дисциплиной со своими инструментами, метриками и маршрутом внедрения. Там, где она применяется последовательно, мы видим не просто рост безопасности как побочного эффекта, а новое качество сосуществования: человек не теряет агентность, а обретает неожиданную власть — власть того, кто может позволить себе не действовать, но в нужный момент действует безупречно.

Список используемой литературы

1. Каспаров, Г. Как жизнь подражает шахматам / Г. Каспаров. – Москва : Эксмо, 2007. – 256 с. – ISBN 978-5-699-22744-0.

2. Cummings, M. L. Automation Bias in Intelligent Time-Critical Decision Making / M. L. Cummings // Human Factors of Remotely Piloted Aircraft : proceedings of the AIAA 3rd “Unmanned Unlimited” Technical Conference, Workshop and Exhibit, Chicago, Illinois, 20–23 September 2004. – Reston, VA : American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004. – DOI: 10.2514/6.2004-6479.

3. Endsley, M. R. From Here to Autonomy: Lessons Learned from Human–Automation Research / M. R. Endsley // Human Factors. – 2017. – Vol. 59, № 1. – P. 5–27. – DOI: 10.1177/0018720816684735.

4. Hoff, K. A. Trust in Automation: Integrating Empirical Evidence on Factors That Influence Trust / K. A. Hoff, M. Bashir // Human Factors. – 2015. – Vol. 57, № 3. – P. 407–434. – DOI: 10.1177/0018720814547570.

5. Parasuraman, R. Complacency and Bias in Human Use of Automation: An Attentional Integration / R. Parasuraman, D. H. Manzey // Human Factors. – 2010. – Vol. 52, № 3. – P. 381–410. – DOI: 10.1177/0018720810376055.

© Матье Н.Н., Сабах Д.Б., Тетерятников Е.В., 2025

УДК 656.6

Морозова О.В., канд.ист.н, доцент кафедры гуманитарных дисциплин и английского языка
Конева Н.Д., курсант 1 года, факультет высшего образования, специальность «Судовождение»
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ НА СЛУЖБЕ ФЛОТА

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологические инновации, используемые для повышения эффективности и безопасности в судовождении. Ключевые инновации: блокчейн для прозрачности логистики, ИИ для автономного судовождения и предиктивного обслуживания, композитные материалы, ECDIS для навигации, 3D-печать запчастей на борту, IoT для мониторинга и системы экологического контроля. Это повышает безопасность, экономичность судоходства. Внимание уделено внедрению технологий, способствующих снижению нагрузки на экологию.

Ключевые слова: Блокчейн-технологий, искусственный интеллект, электронные карты, 3D-печати, интернет вещей (IoT).

Цифровизация флота представляет собой многоуровневый процесс, охватывающий все аспекты проектирования, строительства и эксплуатации судов. Одной из более значимых инноваций стало внедрение блокчейн-технологий в логистические цепи морских перевозок. Блокчейн - это цепочка транзакций в виде блоков, выстроенная по определённым правилам, каждый следующий блок имеет информацию о предыдущем блоке, тем самым, исключая возможность подделки или искажения данных. Как отмечают эксперты, использование распределённых реестров позволяет фиксировать всю информацию о транзакциях - от погрузки в порту до конечной доставки, что способствует устранению бумажной волокиты, сокращению временных задержек и повышение согласованности действий между участниками логистических процессов [1]. Это особенно важно в условиях возрастающих требований к прозрачности и отслеживаемости цепочек поставок.

Система искусственного интеллекта позволяет автономным судам самостоятельно реагировать на непредвиденные ситуации. Например, при появление плавающих объектов, мелей или судов на опасной дистанции AI рассчитывает оптимальные манёвры и корректирует движение, минимизируя риск аварий. Также AI оценивает техническое состояние судна в реальном времени и прогнозирует возможные поломки, позволяя заранее предпринимать меры по обслуживанию [2].

Современное кораблестроение характеризуется активным внедрением перспективных материалов с уникальными свойствами. Одним из ключевых направлений является применение композитных материалов и маломагнитных сплавов, что особенно важно для снижения заметности кораблей в магнитном поле. Как отмечается в исследованиях, снижение магнитного поля корабля может достигаться двумя путями: применением в конструкции корпуса, оборудования и механизмов маломагнитных материалов, а также проведением специального размагничивания. Кроме этого, они позволяют создавать корпуса, устойчивые к механическим повреждениям, коррозиям и экстремальным условиям эксплуатации, снижение массы корпуса уменьшает сопротивление воды, что ведёт к экономии топлива и повышению скорости судна. Они не только лёгкие, но и долговечные, что сокращает расходы на ремонт и обслуживание [3].

Не менее важным направлением является развитие технологий диагностики и мониторинга состояния корабельных конструкций и оборудования. Современные надводные корабли и подводные лодки оснащаются развитыми системами централизованного контроля и диагностики, которые входят в состав комплексных систем управления техническими средствами и обеспечивают информационную поддержку экипажа [3]. Это позволяет формировать базы данных технического состояния корабельного оборудования, на основании которых принимаются решения об объёме и составе мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту [4].

Электронные карты ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) содержат информацию о глубинах, препятствиях и безопасных маршрутах. ECDIS с системами предупреждения о рисках позволяет заранее выявлять опасные участки маршрута, например, при приближении к скалам, мелям или зонам с интенсивным судоходством, система выдаёт визуальные и звуковые сигналы, позволяя капитану оперативно скорректировать курс. Это значительно снижает вероятность аварийных ситуаций. Также электронные карты могут быть связаны с системами автоматизированного планирования маршрутов, что позволяет автоматически строить безопасный и экономичный путь [5].

3D-печати становятся важным инструментом для производства запасных частей и оборудования прямо на борту судна. С помощью 3D-печати можно изготовить детали электрооборудования, насосы и другие элементы. Помимо ремонта, 3D-печать позволяет экспериментировать с новыми конструкциями и материалами, создавая уникальные детали с повышенной прочностью. Также внедрение 3D-печати способствует сокращению эксплуатационных расходов. Использование 3D-печати делает суда более надёжными, экономичными и готовым к вызовам современного судоходства [6].

Одним из самых революционных направлений развития морской отрасли является создание автономных судов. Такие компании, как Rolls-Royce Marine и японский судоходный гигант Nippon Yusen, в последние годы активно делятся

планами по разработке и внедрению удалённых и автономных судов. Эти технологии позволяют судам самостоятельно анализировать обстановку и принимать решения с минимальным участием экипажа или вовсе без него. Автономное судоходство стало одним из самых перспективных направлений использования искусственного интеллекта в морских технологиях. Такие суда способны самостоятельно анализировать обстановку и принимать решения. Это не только повышает эффективность и безопасность морских перевозок, но и значительно меняет роль экипажа на борту. Важным шагом в развитии автономного судоходства стал успешный эксперимент с паромом «Folgefonn». В конце 2018 года 85-метровый паром успешно завершил испытания автоматической системы швартовки «Wärtsiliä». Судно совершило три захода в порт, маневрировала в узких норвежских фьордах, подходило к причалу и швартовалось полностью без помощи экипажа [7].

Современные суда оснащены комплексными системами безопасности, которые обеспечивают защиту экипажа, груза и судна целиком. Используются приборы видеонаблюдения, автоматического пожаротушения, приборы контроля за состоянием топлива, электрооборудования и двигателей. Современные спасательные жилеты оснащаются GPS-маячками, световыми сигналами и датчиками жизненных показателей, что быстро позволяет находить людей. Также активно развиваются приборы автоматического обнаружения угроз. Датчики могут выявить утечку топлива или химических веществ, а интеллектуальные алгоритмы запускают соответствующие аварийные операции.

Современные суда оснащаются интегрированными системами автоматизации, которые предупреждают о неисправностях и выходе из строя судового оборудования. Эти системы собирают информацию о температуре, вибрациях, давлении, энергопотреблении, что позволяет перейти от календарного обслуживания судна к профилактическому с учётом предписаний интеллектуальной системы. Как отмечают специалисты компании «СКФ Менеджмент Сервисиз», одной из целей цифровизации является обеспечение помощи экипажам морских судов через внедрение удалённой диагностики оборудования: двигателей, механизмов, насосов. Поскольку ресурсы экипажа на судах ограничены, эти компании стремятся перевести диагностику в береговые подразделения [7]. Цифровые технологии позволяют точно отслеживать, сколько топлива было получено и какой идёт расход по каждому дизель-генератору. Офис может в автоматическом режиме контролировать ситуацию, а компьютер подсказывает, когда можно снизить мощность, например, отключить дополнительный дизель-генератор в хорошую погоду. Это экономит топливо, уменьшает время работы механизмов и снижает затраты на их восстановление [7].

Современный флот сталкивается с серьёзными экологическими требованиями. Международная морская организация (IMO) ввела строгие нормы по вопросам углекислого газа (CO_2), серы (SO_x), оксидов (NO_x) и других вредных

веществ. Среди ключевых инноваций - гибридные двигатели, которые комбинируют дизельное топливо и электрическую энергию. Такие системы позволяют оптимизировать расход топлива, снижать выбросы и уменьшать шум, создаваемые судном. Кроме того, развивается использование альтернативных видов топлива: водорода, аммиака и сжиженного природного газа (LNG). Эти энергоносители значительно снижают выбросы вредных веществ и постепенно заменяют традиционные тяжёлые нефтепродукты. Также активно внедряют системы очистки выхлопных газов, которые улавливают сернистые и азотные соединения, снижая их выброс в атмосферу. Для уменьшения воздействия на морскую флору и фауну устанавливаются технологии снижения шума и вибрации, которые особенно важны для северных морей и районов с богатой морской жизнью. Кроме того, современные исследования направлены на разработку систем регенерации энергии и улавливания углекислого газа (CCS). Эти технологии позволяют частично улавливать CO_2 и использовать его повторно либо безопасно хранить, что сокращает углеродный след морской индустрии. Новые подходы к экологии включают и цифровизацию: системы мониторинга позволяют анализировать эффективность использования топлива и прогнозировать выбросы на всём маршруте. На основе этих данных капитаны и операторы флота могут корректировать режим работы двигателей, скорость движения и маршрут, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду [8].

Использование технологий Интернета вещей (IoT) позволяет отслеживать состояние всех систем судна в режиме реального времени. Датчики измеряют температуру, давление, вибрации, уровень топлива, параметры двигателей и другие показатели, передавая данные в единую сеть. На основе анализа этих данных осуществляется предиктивное обслуживание, позволяющее заранее выявлять возможные неисправности и планировать ремонт. Это снижает риск поломок во время рейсов, уменьшает простои и сокращает расходы на обслуживание. Применение IoT также позволяет контролировать состояние судна дистанционно, что важно для крупных компаний, управляющих из централизованных офисов. IoT также способствует повышению безопасности: датчики и системы мониторинга позволяют отслеживать состояние экипажа, работу спасательного оборудования и аварийных систем. В случае возникновения чрезвычайной ситуации сигнал об аварии передаётся мгновенно, что ускоряет реакцию спасательных служб и снижает риски для жизни людей [9].

Современные методы подготовки моряков активно используют технологии виртуальной и дополнительной реальности (VR) и симуляторы. Они позволяют моделировать работу судна в любых условиях - от штормовых волн до аварийных ситуаций - без риска для жизни. Обучение с использованием VR позволяет курсантам отрабатывать действия в сложных ситуациях, таких как пожар, разгерметизация отсеков, потеря контроля над судном или столкновение с другим кораблём. С помощью симуляторов можно моделировать работу всех

систем судна, включая двигательную установку, электронику, системы безопасности и навигации. [10]

Список используемой литературы

1. Дорошенко М.В. Блокчейн как инновационный инструмент в креативных индустриях: перспективные направления и сдерживающие факторы. // Креативная экономика. 2024. № 8
2. Искусственный интеллект на мостике как AI-капитаны меняют судоходство - Судовая отрасль на Росстип/ [Электронный ресурс] https://rosstip.ru/news/5114-iskusstvennyj-intellekt-na-mostike-kak-ai-kapitany-menyayut-sudokhodstvo (дата обращения: 8.12.2025).
3. Инновации в материаловедении: новые материалы для производства. [Электронный ресурс] https://indpages.ru/materials/innovaczii-v-materialovedenii/ (дата обращения: 6.12.2025).
4. PRoAtom - Инновационные технологии в судостроении. [Электронный ресурс] https://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=9913 (дата обращения: 6.12.2025).
5. Навигационная информационная система ECDIS на водном транспорте. [Электронный ресурс] http://seaman-sea.ru/upravlenie-sudnom/551-elektronnaya-kartograficheskaya-navigacionnaya-informacionnaya-sistema-ecdis.html (дата обращения: 6.12.2025).
6. 3D-печать используется для оптимизации поставок морских запасных частей - Всё о 3d печати доступно, профессионально. [Электронный ресурс] https://3dprint.fidller.com/2023/11/16/3d-pechat-ispolzuyetsya-dlya-optimizatsii-postavok-morskikh-zapasnykh-chastey/ (дата обращения: 8.12.2025).
7. Новые технологии в судоходстве: как они меняют профессию моряка - SeaJobs Работа в море, вакансии для моряков и крюинговые компании. [Электронный ресурс] https://www.seajobs.ru/ru/articles/153#heading-2 (дата обращения: 8.12.2025).
8. Международная морская организация (ИМО). Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс] https://mintrans.gov.ru/activities/69/78 (дата обращения: 8.12.2025).
9. IoT в море умные сенсоры и подключенные корабли - Судовая отрасль на Росстип. [Электронный ресурс] https://rosstip.ru/news/7620-iot-v-more-umnye-sensory-i-podklyuchennye-korabli (дата обращения: 8.12.2025).
10. Vr-технологии для обучения морским навыкам: новый уровень подготовки [Электронный ресурс] https://apptask.ru/blog/vr-dlia-obuceniia-morskix-navykov (дата обращения: 8.12.2025).

© Морозова О.В., Конева Н.Д., 2025

УДК 656.613

Морозова О.В., канд.ист.н, доцент кафедры гуманитарных дисциплин и английского языка
Алиев А.Р., курсант 3 года, факультет высшего образования, специальность «Судовождение»
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Актуальность исследований инновационных технологий для развития транспортной отрасли Арктической зоны Российской Федерации обусловлена как стратегическими интересами нашей страны, так и социально-экономическими. Внедрение высоких технологий, таких как системы искусственного интеллекта и автоматизации процессов способны обеспечить более высокую эффективность производства и пропускную способность транспортных путей в экстремальных условиях региона**.** Развитие транспортной инфраструктуры в Арктике признано одной из главных задач, поставленных перед федеральными и региональными властями.

Ключевые слова: Арктика, транспорт, ледокол, атомный ледокольный флот, Северный морской путь, беспилотные летательные аппараты.

На прошедшем в 2025 году во Владивостоке Всемирном экономическом форуме были подняты проблемы безопасного судоходства по Северному морскому пути. По мнению главы Минтранса Андрея Никитина основные вопросы, над которыми работает ведомство в дальневосточном регионе и Арктике заключаются в «Возрождение транспортной науки, развитие беспилотных технологий, создание цифровой транспортно-логистической платформы, обновление аварийно-спасательного флота [1]».

Как подчеркнул Андрей Никитин: «В ближайшие 20–30 лет ключевые научные прорывы будут связаны именно с транспортом. Развитие Северного морского пути ведется по нацпроекту «Эффективная транспортная система». **Трансарктический транспортный коридор -** стратегический проект по созданию Трансарктического транспортного коридора от Санкт-Петербурга до Владивостока через порты Арктической зоны [2]».

Арктический регион важен для Российской Федерации с точки зрения обеспечения безопасности и контроля над морскими путями. И с каждым годом интерес к Арктическому региону возрастает. Это связано, прежде всего, с тем, что Арктика – территория, которая обладает большими залежами разного рода

полезных ископаемых. Среди них природный газ, нефть, уголь, железная руда, медь и цинк, марганец, хром, титан и т.д.

Северный морской путь (СМП) – водный путь, соединяющий Европу и Восточную Азию. В период летней навигации путь кораблей в ЕС по СМП составляет около трёх недель, тогда как доставка грузов через Суэцкий канал занимает как минимум месяц при протяжённости 20 тыс. км. О важности маршрута говорит подписанная в 2020 году «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [3]. Для России СМП имеет стратегическое значение, так как является транспортным коридором для экспорта энергоносителей из страны, а также транзита товаров между Азией и Европой [4].

Осенью 2023 года президент РФ В. В. Путин поручил правительству и государственной корпорации «Росатом» разработать концепцию создания универсального морского транспортного коридора. Главной целью является улучшение условий перевозки грузов между портами Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов, а также обеспечение более эффективного транзита экспортных грузов через Северный морской путь, для которого «Росатом» является единым инфраструктурным оператором [4]. Одной из крупнейших предприятий в судостроительной отрасли Российской Федерации является «Объединенная судостроительная корпорация», в которую входят около 40 предприятий, в том числе проектно-конструкторские бюро, специализированные научно-исследовательские центры, верфи, судоремонтные и машиностроительные предприятия. Около 80% судостроительного потенциала России сосредоточено в данной организации [5].

Россия - неоспоримый лидер в сфере ледокольного флота и единственный в мире обладатель флота атомоходов «В составе национальной группировки сейчас 41 ледокол, в том числе 34 дизель-электрических и 7 атомных. Самыми мощными в мире на сегодняшний день являются суда проекта 22220 нового поколения – атомные ледоколы «Арктика», «Урал» и «Сибирь» [6]». Более 50% грузопотока СМП составляет сжиженный природный газ, поэтому наличие мощного ледокольного флота для логистики СМП важно. Без мощных ледоколов грузовые терминалы и морские порты, газовозы и танкеры смогли бы работать в году только пару месяцев. Именно поэтому особо важно увеличить число ледоколов проекта 22220. Так как они позволят функционировать СМП круглый год, постоянно увеличивая поток грузов.

На проект ледокола 10510 «Лидер» возлагают большие ожидания, так как эти корабли смогу обеспечить круглогодичную навигацию в сложном восточном сегменте Северного морского пути, где навигация ограничивается тремя – четырьмя месяцами. Помимо этого использование «Лидеров» позволит проводить грузы массой свыше 100 тыс. тонн. Для безопасного прохода таких крупных коммерческих судов требуется прокладка коридора шириной около 50 м. Нынешний атомный ледокольный флот РФ способен создавать канал

шириной не более 34 м. Помимо этого, «Лидеры» смогут прокладывать глубоководные маршруты в устьях сибирских рек [7].

Арктические условия предъявляют особые требования к технике - она должна быть устойчива к коррозии, которую вызывает морская вода, выдерживать порывы ветра и экстремальные температуры. Кроме того, навигация в Северном Ледовитом океане осложнена частыми магнитными бурями и слабым охватом спутников дистанционного зондирования [8].

В условиях глобальных изменений климата и растущей конкуренции за ресурсы Арктика становится ареной для внедрения критических технологий, которые могут значительно повысить эффективность добычи и переработки природных ресурсов, а также улучшить инфраструктуру и логистику. Внедрение технологий, таких как системы искусственного интеллекта и автоматизации процессов позволяют не только оптимизировать процессы добычи природных ресурсов, но и значительно повысить безопасность и эффективность эксплуатации в условиях сурового климата [9]. Эти технологии охватывают несколько областей, включая цифровизацию, автоматизацию и применение новых материалов, что очень актуально для арктических условий.

На современном этапе научные институты разрабатывают безэкипажные подводные аппараты, способные проводить сейсморазведку и бурение скважин. Наша страна располагает беспилотными летательными аппаратами **(**БПЛА), которые эксплуатируются в экстремальных климатических условиях. Арктические БПЛА могут заменить вертолёты, которые сейчас часто применяются с ледоколов для сбора навигационных данных. БПЛА полезны для решения целого ряда задач, которые решаются с помощью авиации, вертолётов. Сейчас на всех атомных ледоколах и научных судах имеется взлётно-посадочная площадка для вертолёта. Но вертолёт очень дорог в эксплуатации: нужен экипаж, техники, горючее и т. д. БПЛА могут его с успехом заменить. Применение БПЛА даёт возможность получать информацию о ледовой обстановке в режиме реального времени, когда данные транслируются с дрона прямо на мостик штурмана. БПЛА могут быть интегрированы с бортовыми измерительными комплексами (БИК), которые собирают данные о гидрометеорологической обстановке, о состоянии ледяного покрова непосредственно у борта судна. Такими комплексами необходимо оснащать ледокольный флот [10].

Внедрение БПЛА и роботизированных буровых установок значительно сокращает человеческое присутствие на местах, что повышает безопасность работников и снижает риски, связанные с тяжелыми климатическими условиями [11]. Эти технологии позволяют проводить aerial survey (воздушные обследования) и мониторинг состояния инфраструктуры, что важно для гарантии надежности эксплуатационных объектов.

Основные направления инновационных преобразований охватывают использование передовых технологий, способствующие адаптации к суровым климатическим условиям и специфике Arctic operations. Системы

искусственного интеллекта (AI) продемонстрировали свою эффективность в процессе оптимизации логистики. Одним из ярких примеров является внедрение системы «Капитан» от «Газпром нефти», которая позволила сократить затраты на транспортировку ресурсов на 12% [12]. Эта важная технологическая инициатива рассматривается в контексте значительного сокращения временных затрат на организацию логистических процессов в арктической среде. Кроме того, AI IceNet, инновационное решение для прогнозирования движения льда, обеспечивает большую безопасность морских перевозок, что особенно актуально для региона, известного своими ледяными условиями.

Малогабаритная информационно-посадочная система (ИПС) поможет малой авиации безопасно совершать посадку, в том числе в сложных метеоусловиях. Компактные размеры комплекса позволят превратить в аэродром практически любую ровную площадку – даже дрейфующую льдину. Комплекс включает два взаимодействующих блока. Первый интегрируется в бортовое оборудование летательного аппарата. Второй разворачивают на земле на специальных треногах. Оборудование отличается высокой точностью. Оно определяет координаты воздушного судна в заданном направлении с погрешностью до 1 м. Комплекс позволит пилотам безопасно совершать посадку при ограниченной видимости, например, во время метели. Решение особенно актуально для удаленных регионов с суровым климатом, в которых авиация может использовать необорудованные «полевые» аэродромы и площадки. Кроме того, комплекс можно применять для посадки на движущиеся объекты, например, на корабль или льдину. На последних могут работать научные экспедиции в Арктике [13].

Таким образом, развитие транспортной системы в Арктической зоне Российской Федерации представляют собой не только актуальную, но и крайне важную задачу, требующую комплексного подхода и глубокого анализа. Арктика, как уникальный и стратегически важный регион, требует внедрения современных технологий, способных адаптироваться к суровым климатическим условиям и специфическим требованиям, которые предъявляются к промышленной деятельности в этом районе. Устойчивая интеграция искусственного интеллекта, новых материалов и цифровых платформ может сформировать основу для успешной работы в этом сложном климатическом регионе, обеспечивая как экономическое процветание, так и экологическую безопасность [14]. Развитие транспортной инфраструктуры в регионе признано одной из главных задач, поставленных перед федеральными и региональными властями. Инвестиции в создание эффективных транспортных путей, логистических систем и атомных ледоколов играют важную роль в поддержании жизнедеятельности региона и освоения его ресурсов.

Список используемой литературы

1. Глава Минтранса назвал ключевые векторы развития Севморпути 05.09.2025 [Электронный ресурс] https://www.korabel.ru/news/comments/glava_mintransa_nazval_klyuchevye_vektory_razvitiya_sevmorputi.html (дата обращения: 19.11.2025).
2. Трансарктический транспортный коридор – новая артерия мировой торговли. 5.09.2025. [Электронный ресурс] https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12099 (дата обращения: 19.11.2025).
3. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [Электронный ресурс] https://ivo.garant.ru/#/document/77319425/paragraph/1:0 (дата обращения: 19.11.2025).
4. Морозова О.В., Алиев А.Р. Развитие морской инфраструктуры арктического региона как приоритет развития экономики РФ. //Наука и практика - 2023. - Материалы Всероссийской междисциплинарной научной конференции. Астрахань, 2024.- Издательство: Астраханский государственный технический университет. - 13–17 ноября 2023 год.
5. Митько А. В. Судостроение: достижения и инновации в Арктическом регионе. - // «Оборонно-Промышленный Потенциал». - №3. - 2019 [Электронный ресурс] http://opp.gp-media.ru/2019/04/12/судостроение-достижения-и-инновации (дата обращения: 20.11.2025).
6. Ледокольный флот России – самый мощный в мире. 20.02.2024 [Электронный ресурс] https://mintrans.gov.ru/press-center/news/11115?ysclid=mi5qnj90ih340992125 (дата обращения: 19.11.2025).
7. Заквасин А., Полетаева П. «Мощная группировка»: как проходит модернизация ледокольного флота России 5 декабря 2018. [Электронный ресурс] https://russian.rt.com/russia/article/579785-severnyi-morskoi-put-forum (дата обращения: 18.11.2025).
8. Алексеева Н., Лихота А., Кийко Е. Арктическая навигация: специалист ААНИИ о развитии БПЛА в Северном Ледовитом океане. - 22 февраля 2024, .: [Электронный ресурс] https://russian.rt.com/science/article/1274969-bpla-arktika-intervyu (дата обращения: 19.11.2025).
9. Салыгин В. И., Гулиев И. А., Рузакова В. И., Шиптенко А. А., Афанасьева К. Д., Лобов Д. С., Рябинина Е. О. Инновационная деятельность в Арктике: перспективы развития в контексте председательства России в арктическом совете // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2022. №1.: [Электронный ресурс] https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-deyatelnost-v-arktike-perspektivy-razvitiya-v-kontekste-predsedatelstva-rossii-v-arkticheskom-sovete (дата обращения: 19.11.2025).

10. Арктическая навигация: специалист ААНИИ - о развитии БПЛА в Северном Ледовитом океане. 26.02.2024 [Электронный ресурс] https://agnc.ru/publication/16392 (дата обращения: 19.11.2025).

11. Промышленности регионов Арктики [Электронный ресурс] //https://rio.ksc.ru/data/documents/tsukerman_2022_all. (дата обращения: 19.11.2025).

12. Какие технологии и инновации помогают осваивать Арктику / [Электронный ресурс] https://habr.com/ru/companies/onlinepatent/articles/737298/ (дата обращения: 19.11.2025).

13. Развернут аэродромы на льдинах Арктики: Ростех представил новую систему для посадки малой авиации. - [Электронный ресурс] https://www1.ru/news/2025/02/07/razvernut-aerodromy-na-ldinax-arktiki-rostex-predstavil-novuiu-sistemu-dlia-posadki-maloi-aviacii.html (дата обращения: 19.11.2025).

14. Создание новых материалов и технологий для Арктики обсудили... [Электронный ресурс] https://www.vedomosti.ru/press_releases/2025/02/24/sozdanie-novih-materialov-i-tehnologii-dlya-arktiki-obsudili-na-plenarnom-zasedanii-fbt (дата обращения: 19.11.2025).

© Морозова О.В., Алиев А.Р., 2025

УДК 378

Мурзин Д.В., студент
Белов А.Ю., научный руководитель
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: В статье подробно рассмотрены современные подходы к подготовке специалистов для транспортной отрасли России. Анализируются актуальные образовательные стандарты, роль цифровых и инновационных технологий, особенности интеграции образования с практикой, международный опыт и тенденции развития кадрового потенциала. Особое внимание уделено проблемам формирования профессиональных и междисциплинарных компетенций, значимости soft skills, развитию партнерства между вузами и работодателями, а также вопросам экологической и социальной ответственности будущих специалистов транспорта. Материал предназначен для широкого круга специалистов, преподавателей, студентов транспортных вузов и всех, кто интересуется перспективами развития транспортного образования.

Ключевые слова: подготовка, специалист, транспортная отрасль.

В настоящее время транспортная отрасль представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся сфер российской экономики, требующую постоянного обновления образовательных подходов и формирования гибкой системы подготовки специалистов. Стремительное развитие технологий, интеграция цифровых платформ, автоматизация логистических процессов и ужесточение требований к безопасности перевозок — всё это оказывает значительное влияние на структуру и содержание профессионального образования.

Квалифицированные кадры необходимы для реализации сложных транспортных проектов, обслуживания инфраструктуры, управления пассажирскими и грузовыми потоками, внедрения инноваций и обеспечения устойчивого роста отрасли в условиях внутренней и внешней конкуренции. Система подготовки специалистов должна обеспечивать не только высокий уровень теоретических знаний, но и развитые практические навыки, профессиональную социализацию, умение работать в проектных командах и принимать решения в условиях неопределённости. Особенно важно создание среды для развития междисциплинарных компетенций — выпускники современных вузов должны свободно ориентироваться в вопросах IT, инженерии, экономики, экологии, права, быть готовыми к работе с цифровыми

двойниками, большими массивами данных, системами автоматизации и интеллектуальными транспортными решениями.

Ведущие транспортные вузы страны модернизируют образовательные программы, внедряя новые дисциплины, лабораторные работы, тренажёры и тренинговые центры. Широко применяются методы дистанционного обучения, онлайн-курсы, цифровые симуляторы, кейс-методы и моделирование реальных производственных ситуаций. Это позволяет готовить специалистов, способных работать с современным программным обеспечением, платформами логистики и управления, системами мониторинга и прогнозирования транспортных потоков. Заметно усиливается интеграция образования и практики: студенты проходят расширенные стажировки на предприятиях отрасли, участвуют в исследовательских и производственных проектах, решают реальные задачи бизнеса, формируют опыт публичных выступлений и эффективной коммуникации с работодателями.

Важным аспектом становится развитие академической мобильности, привлечение студентов и преподавателей к международным образовательным и научным проектам, стажировкам, грантовым конкурсам, онлайн-конференциям с участием зарубежных коллег. Это способствует не только обмену опытом, но и формированию глобального профессионального мышления, изучению лучших мировых практик в области транспорта и логистики. Особую значимость приобретает разработка индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих сочетать теоретические занятия, практические тренинги, научно-исследовательскую работу, участие в конкурсах, олимпиадах, отраслевых чемпионатах.

Нельзя не отметить роль цифровизации, которая становится основой для построения новой модели подготовки кадров. В образовательную деятельность активно внедряются онлайн-лаборатории, симуляторы транспортных процессов, системы контроля знаний и автоматизированного анализа результатов обучения. Студенты и выпускники овладевают IT-компетенциями, необходимыми для внедрения автоматизированных систем учета, управления трафиком, работы с цифровыми картами, виртуальными логистическими схемами, искусственным интеллектом и big data. Изучение передовых программных продуктов и платформ, интеграция элементов предиктивной аналитики в курсы логистики и транспортной экономики способствует повышению конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда.

В транспортных вузах усиливается акцент на прикладных исследованиях, развитии научно-исследовательских лабораторий, участии студентов и аспирантов в грантовых программах, международных стажировках, проектной деятельности, создании стартапов, внедрении инноваций в производственный процесс. Это способствует формированию у будущих специалистов лидерских качеств, высокой мотивации к профессиональному росту и развитию, гибкости мышления, способности быстро адаптироваться к изменениям среды.

Проблемы, сохраняющиеся в системе подготовки кадров, требуют комплексных решений. Остается актуальным вопрос нехватки современного оборудования, ограниченного доступа к уникальным лабораторным установкам и площадкам, дефицита квалифицированных преподавателей по передовым дисциплинам. Необходимо обновление учебно-методической базы, расширение партнерства с бизнесом, развитие дуальных программ, повышение престижа транспортных профессий, поддержка молодежных инициатив и проектов, мотивация студентов к участию в научных и производственных конкурсах, развитие экосистемы наставничества и корпоративного обучения.

Особое внимание уделяется формированию эколого-ориентированных компетенций, внедрению “зелёных” технологий, организации устойчивых перевозок на основе международных стандартов экологической безопасности. Студенты получают знания по контролю выбросов, анализу воздействия транспорта на окружающую среду, изучают модели организации энергоэффективных логистических цепочек, учатся работать с инновационными материалами и технологиями снижения негативного воздействия транспортных систем.

Актуальными направлениями становятся развитие корпоративных университетов крупнейших транспортных и логистических компаний, организация отраслевых тренингов, мастер-классов, конкурсов профессионального мастерства, создание модульных программ повышения квалификации и переподготовки специалистов, внедрение новых форм дистанционного и blended-обучения.

В перспективе система подготовки специалистов транспортной отрасли будет ориентироваться на гибкость образовательных траекторий, внедрение мультидисциплинарных курсов, развитие индивидуальных компетенций, усиление интеграции вузов и предприятий, реальное взаимодействие образования, бизнеса и науки. Особое значение приобретает использование искусственного интеллекта, больших данных, интеллектуальных транспортных систем, цифровых двойников, методов предиктивной аналитики, комплексных систем мониторинга.

Продвижение транспортных профессий среди молодежи становится одной из главных задач вузов, бизнеса и государства. Необходимо формировать позитивный имидж специалистов отрасли через популяризацию успешных практик, участие молодых специалистов в крупных национальных и международных проектах, организацию встреч с лидерами отрасли, информационную поддержку инноваций и достижений транспортных компаний.

Обобщая, подготовка специалистов транспортной отрасли — это сложный многокомпонентный процесс, требующий постоянной модернизации, обновления курсов, внедрения новых технологий, развития корпоративного и академического партнерства, создания инфраструктуры для научного и

производственного роста. Только скоординированные усилия всех участников — образовательных учреждений, бизнеса, государства, самих студентов и молодых специалистов — способны обеспечить формирование эффективной, инновационно-ориентированной, конкурентоспособной кадровой базы, которая станет двигателем будущего развития транспортной инфраструктуры страны.

В современных условиях ключевым фактором формирования эффективной и конкурентоспособной транспортной системы становится постоянное совершенствование кадрового потенциала. Особое значение приобретает развитие soft skills — личностных и надпрофессиональных качеств, без которых невозможна успешная работа в мультидисциплинарных командах, управление инновационными проектами и принятие ответственных решений в условиях многозадачности и высокой динамики отрасли. Студенты транспортных вузов все чаще вовлекаются в проектную деятельность, учатся самостоятельно искать и обрабатывать информацию, разрабатывать и реализовывать собственные инициативы, представлять и защищать результаты своей работы на конференциях, конкурсах и форумах.

В образовательной среде растет значимость наставничества, активного взаимодействия с работодателями — проведение мастер-классов, тренингов, практикумов с участием ведущих специалистов транспортных компаний позволяет студентам лучше понимать специфику будущей профессии, узнавать о современных требованиях рынка, адаптироваться к корпоративной культуре. Преподаватели совместно с представителями компаний актуализируют содержание курсов, внедряют реальные бизнес-кейсы, используют кейс-методы и моделирование, что способствует формированию у студентов аналитического мышления, навыков решения проблем и умения работать с неопределённостью.

Модернизация транспортного образования невозможна без тесного взаимодействия с научно-исследовательским сообществом. Участие студентов в исследовательских проектах, разработках для предприятий, грантовых и стартап-программах позволяет им получить опыт командной работы, освоить современные инструменты управления проектами и цифровые платформы. Это способствует развитию инженерной креативности, инновационного мышления, стимулирует интерес к научному поиску, что в дальнейшем становится залогом успешной профессиональной карьеры.

Грамотная государственная политика, направленная на стимулирование инноваций, поддержку молодых специалистов и развитие образовательных программ в транспортной сфере, способствует формированию устойчивого кадрового резерва, способного отвечать на вызовы времени, внедрять передовые решения и формировать образ будущего отечественного транспорта. В конечном итоге именно высокопрофессиональные специалисты становятся гарантией эффективного и безопасного функционирования транспортной

отрасли, развития инфраструктуры и обеспечения процветания экономики страны.

Неотъемлемой частью подготовки специалистов транспортной отрасли становится углубленное изучение вопросов международного сотрудничества и обмена передовыми практиками. Рост глобализации и интеграции мировых транспортных систем требует от будущих специалистов не только знаний российских стандартов и технологий, но и понимания принципов функционирования зарубежных транспортных компаний, особенностей регуляторных норм, логистических схем, методов оптимизации работы на глобальном рынке перевозок. Современные образовательные программы все чаще включают изучение иностранных языков, управление внешнеэкономической деятельностью, международные транспортные коридоры и контейнерные перевозки, что позволяет выпускникам уверенно чувствовать себя на мировой арене.

Важным направлением становится внедрение элементов непрерывного образования — концепция life-long learning востребована сегодня как никогда ранее. Постоянное обновление знаний, расширение профессионального кругозора, освоение новых цифровых инструментов и инновационных подходов к управлению транспортными системами становится обязанностью каждого специалиста, стремящегося к лидерству и профессиональной устойчивости. Поэтому крупнейшие работодатели активно поддерживают программы повышения квалификации, внутреннего корпоративного обучения, реализуют системы дистанционных курсов и онлайн-образования для сотрудников различных регионов. Такое партнерство образовательных учреждений и бизнеса, развитие формы дуального и корпоративного обучения позволяет более гибко реагировать на изменения рынка, внедрять новейшие технологии, поддерживать высокий уровень профессионализма кадрового состава на всех уровнях транспортной отрасли.

Список использованной литературы

1. Барышников В.В. Подготовка специалистов для транспортной отрасли. – М.: Транспорт, 2022.
2. Modern Transport Education. Proceedings of International Conference. – Berlin, 2023.
3. Иванова С.Г., Ермолаев К.Г. Инновационные методы в обучении транспортных специалистов. // Транспортные системы, 2024, №2, С. 45-51.
4. Логинова Т.С. Цифровизация транспортного образования – вызовы и перспективы. // Образование и общество, 2024, №4, С. 112-118.
5. Власова П.А. Государственное регулирование профессионального обучения в сфере транспорта. – СПб.: Наука, 2023.
6. Сергеев А.Д. Теория и практика корпоративного обучения в транспортной отрасли. – М.: Бизнес-образование, 2023.

7. Руденко М.С. Экология и устойчивость современного транспорта. // Экологический журнал, 2023, №3, С. 77-83.

8. Сидорова В.Ю. Инновационные подходы к подготовке кадров в логистике. // Международная транспортная конференция, 2024.

9. Карташова Н.М. Академическая мобильность и междисциплинарность в инженерном образовании. // Вестник транспортных наук, 2025, №1, С. 91-98.

10. Савельева Л.Б., Кузьмин А.П. Корпоративные университеты в транспортной логистике: опыт и перспективы. // Логистика XXI век, 2024, №6, С. 115-123.

11. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

12. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

13. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

14. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Мурзин Д.В., Белов А.Ю., 2025

УДК 629.12

Мыратклычев Я.А., директор,
Атакурбанова А.Н., преподаватель,
Байлыева А.И., преподаватель,
Морская средняя профессиональная школа города Туркменбаши
агентства «Türkmendeňizderýaýollary»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ (WAAM) В СУДОСТРОЕНИИ

Аннотация

В настоящей работе исследуется проблема минимизации производственных отходов в судостроительной отрасли, характеризующейся высокой материалоемкостью. Целью исследования является обоснование перехода от традиционных субтрактивных методов металлообработки к аддитивным технологиям. В качестве ключевой инновации рассматривается внедрение технологии электродугового выращивания (Wire Arc Additive Manufacturing — WAAM) для изготовления крупногабаритных судовых конструкций. Доказано, что применение WAAM позволяет повысить коэффициент использования материала с 0,4 до 0,95, снизить энергопотребление на 30% и практически полностью исключить образование металлической стружки, приближая производственный цикл к концепции «Zero Waste».

Ключевые слова: судостроение, безотходное производство, технология WAAM, аддитивные технологии, коэффициент использования материала, ресурсосбережение, экология, инновации.

Современное судостроение находится на этапе глубокой технологической трансформации, обусловленной необходимостью перехода к модели циркулярной экономики и ужесточением международных экологических стандартов. Традиционные методы постройки судов, базирующиеся на литье, ковке и последующей механической обработке, неизбежно генерируют колоссальные объемы промышленных отходов. Согласно статистическим данным, при изготовлении сложных узлов судового машиностроения (гребных винтов, кронштейнов, элементов валопровода) методом фрезерования из цельных заготовок в стружку уходит до 60–70% дорогостоящих легированных сталей и цветных сплавов [1]. Такая модель производства, называемая субтрактивной (от англ. *subtract* — вычитать), становится экономически и экологически неприемлемой в условиях дефицита ресурсов. Решение проблемы обеспечения безотходного производства лежит в плоскости внедрения инновационных аддитивных технологий, среди которых наибольшим

потенциалом для тяжелой промышленности обладает технология электродугового выращивания (Wire Arc Additive Manufacturing — WAAM).

Технология WAAM представляет собой процесс послойного наплавления металлической проволоки с использованием электрической дуги в качестве источника тепла, управляемый роботизированным комплексом. В отличие от порошковых аддитивных методов, WAAM обеспечивает высокую производительность (до 8–10 кг металла в час) и возможность создания крупногабаритных конструкций, что критически важно для судостроения. Фундаментальное отличие данного подхода заключается в принципе формирования изделия: деталь «выращивается» до формы, максимально приближенной к конечной (Near-Net-Shape). Это позволяет кардинально изменить структуру материального баланса предприятия. Если при традиционном изготовлении гребного винта из бронзовой отливки припуск на механическую обработку может составлять десятки миллиметров, а объем отходов в виде стружки и прибылей литейной формы достигает 40% от массы исходного сырья, то при использовании технологии WAAM коэффициент использования материала (K_{im}) возрастает до 0,90–0,98 [2]. Оставшиеся 2–5% припуска удаляются при финишной чистовой обработке, а образовавшаяся стружка может быть брикетирована и отправлена на переплавку для изготовления новой проволоки, тем самым замыкая производственный цикл.

Сравнение аддитивных технологий waam и pbf/slm в контексте судостроения

Таблица №1

Характеристика	**WAAM (Проволочное электродуговое)**	**PBF (Порошковое, например, SLM)**
Ключевой фактор для судостроения	Масштаб и производительность	Точность и сложная геометрия
Типичные детали	Крупногабаритные детали, фланцы, шлюпбалки, корпусные элементы, гребные винты, ремонт крупных отливок, корпуса клапанов.	Мелкие и среднегабаритные высокоточные детали, сложные внутренние структуры, легкие компоненты.
Производительность (Скорость)	Очень высокая (до 10 кг/час и более). Позволяет быстро производить крупные компоненты.	Низкая (обычно до 0.1 кг/час). Не подходит для быстрого производства большого объема материала.
Макс. Размер изделия	Практически не ограничен (до нескольких метров).	Ограничен размером рабочей камеры (обычно до 0.5 – 1 м).

	Идеально для судовых конструкций.	
Сырьевой материал	Сварочная проволока (значительно дешевле порошка, широкий выбор стандартных свариваемых сплавов, например, алюминий, нержавеющие стали).	Металлический порошок (очень дорогой, требует специальных условий хранения).
Коэффициент использования материала	Высокий. Отходы минимальны (только стружка после механической обработки).	Низкий. Значительное количество неиспользованного порошка.
Необходимость Постобработки	Обязательна (механическая обработка) для достижения требуемых допусков и чистоты поверхности.	Минимальная (удаление порошка и опор), механическая обработка не всегда нужна.
Прочность и Сертификация	Достигаются хорошие механические свойства, возможно получение сертификатов от морских регистров (DNV, Lloyd's, Bureau Veritas) для критически важных деталей.	Отличные механические свойства и плотность, но ограничены размером для судовых нужд.

Внедрение WAAM позволяет решить проблему не только металлических отходов, но и сопутствующих загрязнителей. Традиционное литейное производство сопряжено с образованием отработанной формовочной земли, шлаков и токсичных газов. Аддитивное производство исключает необходимость изготовления литейной оснастки и форм, что делает процесс практически безотходным с точки зрения вспомогательных материалов. Кроме того, данная технология позволяет использовать в качестве сырья переработанный металл, что соответствует принципам устойчивого развития. Как отмечают исследователи, энергетическая эффективность процесса WAAM также способствует снижению углеродного следа: отсутствие необходимости плавить и поддерживать в жидком состоянии большие объемы металла (как в печах) снижает энергозатраты на единицу продукции на 25–40% по сравнению с литьем [3].

Особую актуальность технология приобретает при производстве биметаллических и градиентных конструкций. В судостроении часто требуются детали, сочетающие высокую прочность и коррозионную стойкость (например, стальной вал с бронзовой облицовкой). Традиционно такие детали изготавливаются методом напрессовки или сварки разнородных металлов, что часто приводит к браку и необходимости утилизации дефектных изделий. Роботизированная наплавка позволяет плавно менять состав подаваемой проволоки, создавая монолитное изделие с заданными свойствами в конкретных зонах без механических соединений. Это исключает отходы, связанные с браком на сборочных операциях, и увеличивает жизненный цикл изделия, снижая потребность в частой замене запчастей и, как следствие, уменьшая общий объем промышленных отходов в долгосрочной перспективе [4].

Однако для полноценного внедрения безотходного производства на базе WAAM необходимо использование цифровых двойников (Digital Twins). Перед началом физического «выращивания» детали процесс полностью моделируется в виртуальной среде. Специализированное программное обеспечение разбивает 3D-модель на слои (слайсинг), рассчитывает траекторию движения сварочной горелки и термические деформации. Это позволяет избежать ошибок «первого изделия», когда первая деталь в партии идет в брак из-за некорректных режимов обработки. В концепции «Цифровой верфи» симуляция процесса гарантирует, что материал будет потрачен только на годное изделие. Более того, топологическая оптимизация конструкции — алгоритмическое удаление «лишнего» материала из мест, не несущих нагрузки, — позволяет снизить вес детали на 30–50% без потери прочности [5]. Это означает, что для производства судна потребуется меньше металла изначально, что является высшей формой безотходного производства — предотвращением потребления ресурса.

Практическая реализация данной технологии уже демонстрирует впечатляющие результаты. Например, при изготовлении судовых кронштейнов и элементов рулевых устройств методом WAAM удается сократить время производственного цикла в 2-3 раза при одновременном снижении материалоемкости. Важным аспектом является и возможность ремонта изношенных деталей методом наплавки вместо их утилизации. Гребные валы или винты, получившие коррозионные повреждения или кавитационный износ, могут быть восстановлены роботом с точностью до миллиметра, что предотвращает отправку многотонных конструкций в металлолом и продлевает срок службы судна. Таким образом, технология WAAM выступает не просто как метод изготовления, а как системообразующий элемент стратегии управления жизненным циклом судна.

Переход к безотходному производству в судостроении на базе аддитивных технологий требует комплексного пересмотра нормативной базы. Российский морской регистр судоходства и другие классификационные общества ведут активную работу по стандартизации изделий, полученных

методом WAAM. Основным вызовом остается обеспечение стабильности микроструктуры металла и отсутствия пористости, однако современные системы мониторинга сварочной ванны в реальном времени позволяют контролировать качество каждого слоя, минимизируя риск внутреннего брака. Экономический анализ показывает, что, несмотря на высокую начальную стоимость роботизированных ячеек, окупаемость достигается за счет радикального снижения закупок металла и отсутствия затрат на утилизацию стружки и шлаков.

Подводя итог, можно утверждать, что обеспечение безотходного производства в судостроении невозможно в рамках устаревшей технологической парадигмы. Только внедрение прорывных инноваций, таких как электродуговое выращивание (WAAM) в связке с цифровым моделированием, способно обеспечить качественный скачок эффективности. Замена субтрактивных процессов на аддитивные, возможность восстановления деталей и использование биметаллических композиций позволяют минимизировать потери материала, снизить вредное воздействие на окружающую среду и повысить конкурентоспособность судостроительных предприятий. Технология WAAM является реальным инструментом достижения целей устойчивого развития, превращая судостроение из источника промышленных отходов в высокотехнологичную и экологически ответственную отрасль.

Список использованной литературы

1. Григорьев, С. Н., Смирнов, А. А. (2021). Инновационные технологии обработки материалов в тяжелом машиностроении. Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. С. 145–148. (Анализ потерь металла при фрезеровании крупных заготовок).

2. Williams, S. W., Martina, F., Addison, A. C. (2020). "Wire + Arc Additive Manufacturing vs. Traditional Machining: A Cost and Waste Comparison". Materials Science and Technology, 32(7), 641–647. (Сравнительные данные по коэффициенту использования материала 0.95 против 0.4).

3. Туричин, Г. А., Климова-Корсмик, О. Г. (2022). "Перспективы применения аддитивных технологий прямого лазерного и дугового выращивания в судостроении". Судостроение, № 2, С. 38–42. (Данные по энергоэффективности и снижению углеродного следа).

4. Cunningham, C. R., Flynn, J. M. (2023). Additive Manufacturing for the Maritime Industry: Repair and Remanufacturing. Springer Ocean Engineering Series. С. 89–102. (Исследование жизненного цикла и ремонта деталей).

5. Правила классификации и постройки морских судов. Часть XIV. Сварка. (2023). Санкт-Петербург: Российский морской регистр судоходства. С. 112–115. (Требования к аддитивным технологиям и контролю качества).

© Мыратклычев Я.А., Атагурбанова А.Н., Байлыева А.И., 2025

УДК 331

Назарова А.А., преподаватель,
Ашырова М.М., преподаватель,
Сатлыкова М.Э., преподаватель,
Морская средняя профессиональная школа города Туркменбаши агентства «Türkmendeňizderýaýollary»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБСЛУЖИВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ПАССАЖИРСКИХ СУДАХ ТИПА ROPAX

Аннотация. В статье анализируются инновационные технологии, применяемые в сфере общественного питания на современных пассажирских судах типа RoPax (Roll-on/Roll-off Passenger). Изучаются методы оптимизации процессов приготовления, хранения и обслуживания, направленные на повышение качества, безопасности и эффективности работы судовых предприятий питания. Рассматривается внедрение автоматизированных систем управления, технологий *Sous-vide* и использование цифровых решений для улучшения клиентского опыта. Обосновывается необходимость интеграции экологических и эргономических принципов в технологические схемы предприятий питания на судах.

Ключевые слова. RoPax, общественное питание, Sous-vide, автоматизация, цифровизация, безопасность.

Пассажирские суда типа RoPax представляют собой уникальную и сложную платформу для организации общественного питания, требующую соблюдения строгих санитарных, пожарных норм и обеспечения высокой пропускной способности. Одним из ключевых направлений инноваций является применение современных методов приготовления, позволяющих стандартизировать качество блюд, минимизировать потери сырья и сократить время тепловой обработки. В этом контексте технология Sous-vide (приготовление под вакуумом при низкой температуре) стала революционной для судовых камбузов. Она обеспечивает повторяемость результата, сокращает потери по массе на 15-35% и увеличивает срок годности продукта при охлаждении до 20 суток, что значительно упрощает логистику. Более того, Sous-vide демонстрирует высокую энергоэффективность, снижая потребление электроэнергии на 20-28% за счет низкотемпературного режима [1].

Инновационность Sous-vide для судового предприятия заключается не только в экономии и качестве, но и в управлении процессом и безопасностью. Технология включает три основных этапа.

Первый — вакуумирование продукта в специальной термостойкой пленке, что исключает окисление и сохраняет натуральные соки и ароматы.

Второй — точное приготовление при низких, но стабильных температурах (например, мясо при 55^0C или рыба при 60^0C) в термостатах с водяными банями или в пароконвектоматах, оснащенных температурными датчиками, исключающими человеческий фактор.

Третий — шоковое охлаждение (до температуры ниже 3^0C в течение 90 минут), которое останавливает рост микроорганизмов, в частности анаэробных бактерий, таких как Clostridium botulinum, что критически важно для безопасности питания в условиях ограниченного доступа к свежим продуктам в море. Таким образом, Sous-vide в комплексе с оборудованием Cook & Chill (Приготовление и Охлаждение) позволяет готовить блюда в часы минимальной нагрузки и хранить их до момента непосредственной подачи пассажирам. Это повышает общую производительность камбуза и обеспечивает высокое качество блюд по требованию, что особенно ценно при необходимости быстрого обслуживания большого потока людей на RoPax [1.1, 1.2]. Наряду с этим, повышению эффективности способствует использование многофункционального теплового оборудования, такого как пароконвектоматы, способные выполнять до 70% операций, и индукционные плиты, которые экономят пространство, повышают безопасность за счет отсутствия открытого огня и снижают тепловыделение в замкнутом пространстве судна [2].

Таблица №1

Сравнительный анализ методов приготовления

Критерий	**Sous-vide (Су-вид)**	**Традиционные методы (Варка, Жарка, Запекание)**	**Примечания для Судов (Ро-ро)**
Температура приготовления	Низкая (обычно 50-90^{0}C), точно контролируемая (±0.1^{0}C)	Высокая (более 100^{0}C), менее контролируемая	Точный контроль критичен для качества и безопасности.
Время приготовления	Длительное (от 1 часа до 72 часов)	Короткое/Среднее	Длительное время (например, на ночь) компенсируется возможностью заранее подготовить большие объемы.
Потери веса продукта	Минимальные (часто менее 5-10\%)	Значительные (до 25-40% из-за усушки и выпаривания)	Высокая экономия сырья и снижение продовольственных расходов.
Сохранность питательных веществ	Высокая (витамины и минералы лучше сохраняются)	Средняя/Низкая (разрушение при высоких температурах)	Важно для здоровья экипажа в длительных рейсах.

Равномерность готовности	Идеальная (по всей толщине продукта)	Неравномерная (внешняя часть пережаривается)	Обеспечивает стабильное качество блюд, что важно при массовом питании.
Срок хранения готового продукта	Длительный (до 45 суток при шоковом охлаждении)	Короткий (1-3 суток в охлажденном виде)	Позволяет создавать большие запасы и планировать меню на несколько дней/недель вперед, что критично в условиях плавания.
Требуемое оборудование	Вакуумный упаковщик, термостат/су-видница, водяная баня	Плита, духовка, сковороды, кастрюли	Требует начальных инвестиций в специализированное оборудование.
Энергопотребление	Низкое (после достижения рабочей температуры)	Высокое (при интенсивной работе)	Потенциальная экономия электроэнергии (до \$30\%\$) при использовании изолированных емкостей.
Необходимость "финализации"	Требуется (обжарка для корочки/цвета)	Не требуется	Добавляет отдельный, но короткий, этап перед подачей.
Требуемое внимание повара	Минимальное (после установки параметров)	Постоянное (контроль, переворачивание)	Позволяет оптимизировать рабочее время персонала камбуза.

Для обеспечения высокой пропускной способности и индивидуального подхода к пассажирам критически важно внедрение цифровых решений. Автоматизированные системы управления (POS-системы для точек продаж и ERP-системы для управления ресурсами) позволяют в реальном времени контролировать остатки сырья, оптимизировать закупки и управлять персоналом. В условиях пиковых нагрузок на RoPax, внедрение систем самообслуживания (киоски) и мобильных приложений для заказа существенно сокращает время ожидания пассажиров. Кроме того, для повышения гигиены и скорости обслуживания используются автоматизированные диспенсеры для напитков, а перспективным направлением является внедрение роботизированных помощников для монотонных операций, что минимизирует риски травматизма и повышает общую эффективность [5].

Особое внимание в инновациях уделяется экологическим технологиям, направленным на выполнение строгих международных норм (Приложение V к МАРПОЛ) и снижение углеродного следа. Управление отходами на судах требует применения компакторов и прессов для уменьшения объема сухого мусора в 5-10 раз, что критически важно для экономии места для хранения на борту. Для пищевых отходов используются системы дробления с последующим хранением или термическим обезвреживанием с помощью инсинераторов (судовых печей) с современными системами газоочистки (скрубберы, циклоны),

обеспечивающими соответствие нормативам по выбросам. Перспективным методом также является энергетическая утилизация органических отходов путем пиролиза или анаэробного сбраживания, что позволяет использовать отходы для выработки тепла или электроэнергии на судне [2.1, 2.2, 2.5]. Кроме того, сточные воды с камбуза проходят обязательную обработку в жироотделителях перед попаданием в основные очистные установки. Современные системы часто используют мембранные биореакторы (MBR) или физико-химические методы, обеспечивающие наивысшую степень очистки сточных вод до уровня, позволяющего сброс даже в Специальных Зонах IMO. Эти системы полностью автоматизированы и соответствуют строгим международным конвенциям (Приложение IV к МАРПОЛ), защищая морскую среду [3.1, 3.4]. Сопутствующие инновации включают применение энергоэффективного оборудования, использование экологичной упаковки (биоразлагаемые материалы) и введение экологического меню для снижения транспортных выбросов и общего экологического отпечатка предприятия питания [4.1]. Таким образом, инновационные технологии, от Sous-vide и многофункционального оборудования до систем цифрового управления [4] и комплексных экологичных решений, обеспечивают устойчивость, безопасность и высокий стандарт обслуживания предприятий общественного питания на судах типа RoPax.

Список литературы

1. Смирнова, Е. А. (2023). Новые технологии в организации питания на транспорте. Москва: Транспорт, 45-47 с.

1.1. Иванов, А. В. (2024). Применение принципов Cook & Chill в судовом кейтеринге. Морской бизнес, Т. 10, № 4, 112-118 с.

1.2. Петров, Г. И. (2023). Термообработка в вакууме: аспекты безопасности и контроля. Пищевая технология, № 1, 65-70 с.

2. Королев, И. П. (2022). Особенности проектирования судовых камбузов с учетом современных требований энергоэффективности. Санкт-Петербург: Морской Вестник, № 3, 110-115 с.

3. Николаев, Д. В. (2023). Экологические аспекты управления отходами на пассажирских судах. Владивосток: Дальневосточное судоходство, Т. 5, № 1, 60-65 с.

4. Петрова, Л. С. (2024). Цифровые трансформации в сфере гостинично-ресторанного бизнеса на морском транспорте. Ростов-на-Дону: Южный Университет, 190-198 с.

5. Самсонов, Р. О. (2024). Применение роботизированных систем в пищевой индустрии. Москва: Инновационные решения, № 2, 85-90 с.

© Назарова А.А., Ашырова М.М., Сатлыкова М.Э., 2025

УДК 93

Натаров А.А., студент,
Степанова М.В., преподаватель.
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО СУДОХОДСТВА

Аннотация: Статья посвящена описание исторического развития водного транспорта и формирование современного судоходства. От простых лодок первобытных времён до гигантских контейнеровозов наших дней - каждый этап оставлял значительный отпечаток на судьбу человечества. В статье рассмотрим периоды зарождения судостроения, эпоху Великих географических открытий, промышленную революцию и контейнерную революцию второй половины XX века. Завершается статья описанием современного этапа развития водного транспорта, подчёркивающим важность технологических инноваций и экологической сознательности.

Ключевые слова: История, открытия, индустриализация.

Введение.

История судовой транспортной отрасли является неотъемлемой частью социально-экономического развития России. Начиная с древнейших времён, водные маршруты играли ключевую роль в формировании культурных связей, торговле и укреплении государственных границ. По мере эволюции технологий и расширения территорий России судовая транспортная инфраструктура становилась всё более важной составляющей экономики.

Цель настоящей статьи состоит в комплексном анализе исторических этапов формирования современного состояния судовой транспортной отрасли России, выявлении социальных факторов её развития и определении перспектив дальнейших преобразований. Особое внимание уделяется специфическим особенностям, обусловленным природно-климатическими условиями нашей страны, богатством природных ресурсов и значением транспортных артерий, связывающих регионы и континенты.

Задача статьи заключается в осмыслении прошлого опыта и современном положении судовой транспортной отрасли, что позволит выработать обоснованные стратегии развития, способствующие укреплению позиций России в мировом торговом водном пространстве.

Данная работа имеет теоретическое и прикладное значение, поскольку позволяет глубже понять исторические процессы, определяющие современное

состояние судовой транспортной системы России, и выявить ключевые тенденции и вызовы, стоящие перед страной в XXI веке.

Зарождение водного транспорта.

Первые попытки человека покорять воду начались тысячи лет назад. Изначально люди использовали бревна, плоты и небольшие лодки для передвижения по рекам и озёрам. Археологи и в наши дни находят свидетельства ранних лодок, созданных из выдолбленного дерева, шкур животных и камышовых пучков, датируемых периодом неолита.

Со временем появились более прочные конструкции. Египетские фараоны уже имели достаточно продвинутый флот, построенный из кедра и акации, что позволило совершать дальние экспедиции вдоль побережья Средиземного моря и Красного моря. Греки и римляне развили искусство судостроения, создав большие боевые триремы и тяжёлые купеческие суда, способные выдерживать штормовые волны открытого океана.

Судостроение достигло своего расцвета в античные времена, когда корабли стали символизировать власть и богатство империй. Корабли перестали быть простым средством передвижения и превратились в орудия войны, инструменты торговли и дипломатии.

Именно в этот период зародилось понимание того, что океан - это ключ к расширению империи, богатству и власти. Судостроители начали экспериментировать с формами корпуса, оснасткой и конструкциями палуб, стремясь построить более быстрые, манёвренные и вместительные суда.

Зарождение водного транспорта заложило основу для последующего бурного развития мореплавания, которое впоследствии стало двигателем прогресса и колонизации новых земель.

Великие географические открытия.

XV–XVI века вошли в историю как эпоха величайших географических открытий. Испанские, португальские, английские и голландские мореплаватели отправлялись в далёкие неизведанные земли, пересекая Атлантический и Тихий океаны.

Основой успехов стал огромный скачок в судостроении и навигационном искусстве. Суда получили больше водоизмещения, оснащались более надёжными парусами и системами рулевого управления. Одним из знаковых изобретений стала каравелла - лёгкое, манёвренное судно, способное двигаться против ветра, что дало европейским странам значительные преимущества в открытии новых торговых путей.

В результате серии смелых экспедиций мир узнал о существовании Америки, Австралии и множества островов Тихого океана. Был проложен торговый путь в Индию, минуя Африку, что открыло новую эру европейской экспансии и обогащения.

Новые знания о ветрах, течениях и морских путях позволили создать точные карты и лоции, ставшие незаменимым инструментом мореплавателя.

Концепция кругосветного путешествия была воплощена Магелланом, доказавшим шарообразность Земли и продемонстрировавшим невероятные возможности человеческого духа и технического прогресса.

В этот период начала складываться новая картина мира, основанная на познании бескрайних пространств океанов. Открытия повлекли за собой распространение культуры, идей и технологий, оказывая огромное влияние на последующие столетия развития цивилизации.

Индустриализация.

Начало XIX века ознаменовалось началом промышленной революции, которая принесла миру новое средство движения - паровой двигатель. Его применение в судостроении произвело революцию, превратив человечество в свидетеля перехода от традиционного парусного флота к новому поколению судов с механическим приводом.

Пароходы впервые показали себя на внутренних водных путях Европы и Северной Америки, заменяя гребные и парусные суда на реках и каналах. Быстро росла скорость, грузоподъёмность и комфорт пассажиров. Первым успешным проектом парового судна стал корабль Роберта Фултона «Клипер», совершивший путешествие вверх по реке Гудзон в 1807 году.

В середине XIX века началось активное строительство металлических корпусов судов, что повысило прочность и долговечность конструкций. Широко применялись двигатели с винтовым движителем, пришедшие на смену колёсным двигателям, что улучшало управляемость и позволяла достигать большего хода.

Особенно знаменательным событием стало открытие регулярных трансатлантических рейсов, соединяющих Старый и Новый свет. Компания Cunard Line первой организовала надёжные линии, совершая рейсы из Ливерпуля в Нью-Йорк каждые две недели.

Переход к пароходам произвёл настоящий переворот в скорости доставки товаров и пассажиров, сократив сроки поездок в разы. Путешествие, ранее занимавшее месяцы, теперь сократилось до недель.

Но самое главное достижение индустриальной эпохи заключалось в изменении восприятия расстояний. Мир становился ближе, доступнее и взаимосвязанным. Пароход стал символом наступившей эпохи глобализма и начал закладывать основы современного судоходства.

XX век принёс очередную революцию в судоходстве- массовый выпуск судов и появление контейнера. Первая половина столетия прошла под знаком массового производства танкеров и сухогрузов, предназначенных для удовлетворения нужд растущего промышленного производства и торговли.

После окончания Второй мировой войны произошёл взрывной рост объёмов торговли, потребовавшей создания огромного флота, способного доставлять миллионы тонн грузов ежегодно. Новая техника и материалы привели к появлению супертанкеров и крупнотоннажных балкеров, способных перевозить сотни тысяч тонн груза за рейс.

Но подлинный перелом случился в 1950-х годах, когда американский бизнесмен Малкольм Маклин предложил концепцию контейнерных перевозок. Идея состояла в унификации упаковки товара, что привело к резкому сокращению сроков погрузки-разгрузки и снижению стоимости транспортировки. Доходы выросли многократно, а себестоимость снизилась настолько, что весь мир перешёл на контейнерную торговлю.

Появление гигантских контейнеровозов стало олицетворением новой реальности. Так возникли крупнейшие мировые судоходные компании Maersk, MSC, COSCO, работающие на постоянных линиях и обслуживающие каждую секунду перемещения миллиардов долларов товарных ценностей.

Контейнеризация привела к созданию единой транспортной цепи, интегрированной на глобальном уровне. Теперь большинство товаров производится в одном месте, транспортируется через континентальные границы и продаётся в совершенно иной части земного шара.

Таким образом, двадцатое столетие стало периодом формирования нынешней модели глобального судоходства, когда морские пути стали главными артериями мировой экономики.

Современность.

Современный этап развития водного транспорта характеризуется активным внедрением цифровых технологий, ужесточением экологических стандартов и переориентацией на более энергоэффективные и экологичные способы судоходства.

Сегодня ведущие судоходные компании применяют системы автоматической идентификации судов (AIS), спутниковые навигационные системы GPS и ГЛОНАСС, современные радары и метеостанции. Все это повышает точность позиционирования, снижает вероятность аварий и увеличивает пропускную способность морских каналов и портов.

Крупные контейнеровозы, вроде "OOCL Hong Kong" и "HMM Algeciras", достигающие размеров гигантских плавучих городов, оснащены системой слежения за состоянием судна, оборудованием для оптимизации расхода топлива и снижения вредных выбросов.

Параллельно развиваются новые концепции экологичного судоходства. Строятся суда с гибридными и электрическими двигателями, используется сжиженный природный газ (LNG) в качестве топлива, проводятся эксперименты с солнечными панелями и топливными элементами.

Стремительно развивается сектор круизных лайнеров, предлагая туристам уникальные впечатления и комфортабельные условия отдыха. Наряду с традиционными курортами появляются эксклюзивные круизы в Арктику и Антарктиду, сочетающие отдых с познавательными экскурсиями и научным туризмом.

Портовые комплексы, такие как Роттердам, Шанхай и Сингапур, продолжают модернизироваться, превращаясь в центры интеллектуальной

обработки грузов, оборудованные мощнейшими компьютерными системами и автоматическими кранами.

Водный транспорт остаётся важнейшей опорой мировой экономики, осуществляя большую часть мировых грузоперевозок и играя центральную роль в процессах глобализации.

Список использованной литературы

1. Балабушкин, А. Н. История русского флота : научно-историческое изложение / А. Н. Балабушкин. — Москва : Наука, 2015. — 456 с.
2. Брайсон, Билл. Загадки географии / пер. с англ. — Москва : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2019. — 416 с.
3. Максимов, Ю. М. Основы судостроения : учебное пособие / Ю. М. Максимов. — Ленинград : Судостроение, 1983. — 320 с.
4. Постоловский, Я. Судостроение и судоходство в России конца XIX — начала XX веков / Я. Постоловский. — Санкт-Петербург : Алетейя, 2018. — 240 с.
5. Сергеев, А. П. Современное судостроение и водный транспорт : учебное пособие / А. П. Сергеев. — Владивосток : Дальневосточное изд-во, 2017. — 352 с.
6. Шалыгин, А. В. Транспортные магистрали России : монография / А. В. Шалыгин. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2019. — 280 с.

© Натаров А.А., Степанова М.В., 2025

УДК 629.12

Нечай А.П.,
аспирант,
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В данной статье автором рассматриваются проблемы и особенности работы отечественной судоремонтной промышленности. Автор, будучи работником судоремонтной промышленности, дает субъективную оценку перспектив ее развития и оценку ее работы, в том числе на примере работ по ремонту судовых винторулевых комплексов.

Ключевые слова: судоремонт, судоремонтная промышленность, винторулевой комплекс, перспективы развития.

Эффективная и безопасная работа любого комплекса любой технической, логистической и прочих систем зависит от многих факторов. Одним из главнейших из них является работоспособность и долговечность каждого элемента, входящего в эту систему. Для системы водного транспорта, как сложной технической и логистической системы, в данном случае важнейшим фактором является работоспособность, долговечность и безопасность эксплуатации всех судов, принадлежавших этой системе. Само по себе судно – сложная техническая система, требующая постоянного контроля состояния всех ее элементов. Локальные ремонты некоторого судового оборудования могут производиться на плаву у причала, либо непосредственно в море самим экипажем или квалификационными рабочими. Однако для любого судна необходимо докование для осмотра и ремонта подводной части и элементов винторулевого комплекса. Поэтому наличие работоспособной судоремонтной промышленности является наиважнейшим фактором, обеспечивающим работу всей системы водного транспорта.

Судоремонтные предприятия могут представлять собой как многочисленные плавмастерские, небольшие доки и цеха, так и крупные промышленные предприятия с развитой системой цехов, доков, причалов и коммуникаций. И если для маломерных судов проблема докования, как правило, не представляет особой проблемы (слипы, подъемные краны и т.д.), то для некоторых крупнотоннажных судов это может являться серьезной проблемой. Иногда в районе приписки или постоянной стоянки крупнотоннажных судов отсутствуют судоремонтные предприятия, либо предприятия, имеющие необходимые производственные мощности. Например, у предприятия отсутствует док, способный принять такое судно. В данном случае

судовладельцам необходимо искать предприятие, где возможно проведение ремонта их судов. Например, многие суда из Мурманской и Архангельской областей (крупнотоннажные танкеры, сухогрузы и ледоколы) вынуждены ремонтироваться в других областях, вследствие чего образовываются логистические и экономические издержки на переход судов на судоремонтное предприятие и обратно. В таком случае практически «впустую» сжигается топливо и расходуется ресурс судовых механизмов и систем. Например, в Санкт-Петербурге находится один из крупнейших плавдоков в данном регионе. Он позволяет поднимать крупнотоннажные суда и обеспечивать их ремонт. Док №5 проекта «Мосор» 1989 года постройки является плавдоком, обладает грузоподъемностью 35600 т и имеет полезную длину 246,4 м и полезную ширину 32,2 м и находится на территории ЗАО «Канонерский судоремонтный завод» (рис.1).



Рисунок 1. АЛВ «Севморпуть» в доке №5 ЗАО «КСЗ»

На настоящий период времени в России присутствует проблема нехватки судоподъемных сооружений и особенно крупных плавдоков. Существующие доки далеки от идеального технического состояния, многие из них имеют большой возраст и при этом эксплуатируются постоянно. Многие из доков уже приблизились либо приблизятся в ближайшем времени к сроку эксплуатации в 30-40 лет, при этом есть доки, срок эксплуатации которых приближается к 50 годам. При этом постройка и ввод в эксплуатацию новых доков задерживается и их количество явно недостаточно. Основная база докового хозяйства была сформирована еще в 60-е – 80-е годы прошлого века. Последние десятилетия, после распада СССР, отсутствие финансовой поддержки со стороны государства привело к отставанию в использовании методов ремонта и современных технологий. При этом присутствует и проблема наличия и подготовки кадров для

судоремонта, так как, зачастую, сейчас многие молодые люди предпочтут более легкую и высокооплачиваемую работу [1, с.4].

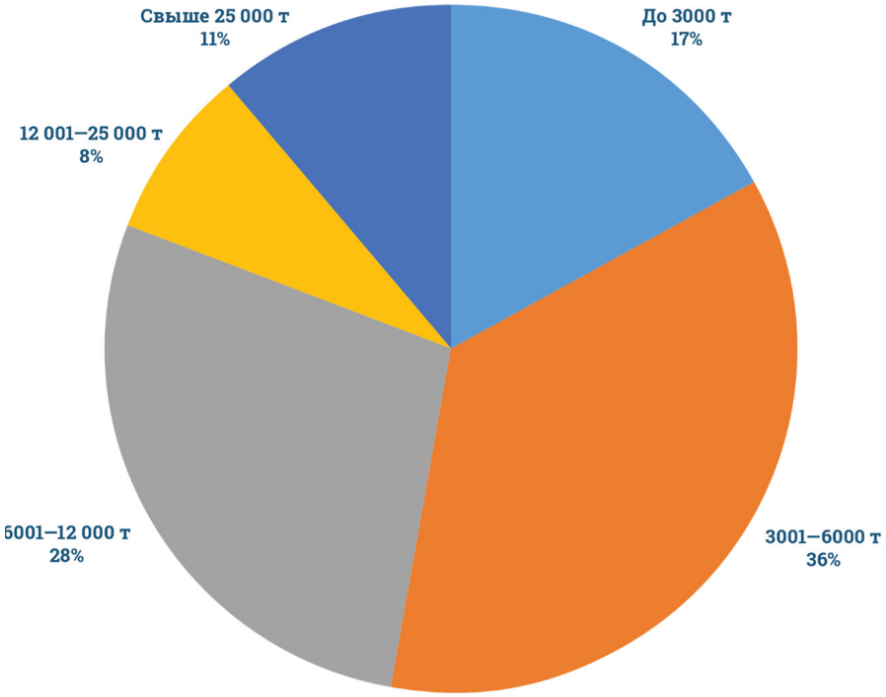


Рисунок 2 – Количество плавдоков по классу грузоподъемности (РС) на период 2023 года

На рисунке 2 представлено распределение плавдоков на момент 2023 года, поднадзорных РС. Из них плавдоки с грузоподъемностью свыше 25000 тонн составляют около 11%. При этом из-за нехватки судоподъемных сооружений, и наличия большого количества судов, чей срок эксплуатации превышает 30-40 лет, на судоремонтных предприятиях могут образовываться очереди на постановку в док, что может оказывать негативное влияние на техническое состояние судоподъемных сооружений и нарушать логистические цепочки транспортных и рабочих мероприятий судов, планирующих постановку в док.

Таким образом, основными современными проблемами отечественного судоремонта являются:

- нехватка плавдоков, особенно крупнотоннажных;
- нехватка профессиональных кадров в сфере судоремонта;
- большой срок эксплуатации существующих плавдоков и судоремнтного оборудования и их износ;
- недостаточность финансирования государством сферы судоремонта, вынуждающая судоалвдельцев искать альтернативные пути и способы ремонта своих судов.

При этом во время докования судна происходит ремонт его винторулевого комплекса, включающего в себя рулевое устройство, валопровод, дейдвудное устройство и прочие системы и механизмы. Ремонт такого оборудования подразумевает наличие на судоремонтном предприятии соотвутсвующего оборудования, цехов, высококвалифицированных и опытных кадров. Например,

качество ремонта такого устройства как дейдвудное устройство напрямую влияет на работоспособность и безопасность эксплуатации судна.

Такой комплекс технических средств на судне как дейдвудное устройство, включающий в себя многие элементы, является необходимым для любого судна. Передача вращательного момента от судового главного двигателя к гребному винту, и как итог - привидение судна в движение, является главной задачей пропульсивного комплекса судна. Данное устройство обеспечивает водонепроницаемость корпуса судна в месте выхода гребного вала за борт, обеспечивая поддержку валопровода дейдвудными подшипниками, их смазывание и охлаждение. Очевидно, что технические неисправности данного устройства могут приводить к различным аварийным ситуациям, начиная от незначительных протечек забортной воды в корпус судна, и заканчивая повреждениями и выходом из строя дейдвудных подшипников, дейдвудных уплотнений и поступления в помещения судна больших объемов забортной воды. В данном случае, такие ситуации могут повлечь за собой временный выход судна из эксплуатации, необходимость его повторного докового ремонта или даже его гибель. Поэтому обеспечение надежности судовых дейдвудных устройств является важным принципом для обеспечения комплексной безопасности эксплуатации судов и в частности судового пропульсивного комплекса [2, с.4].

Таким образом, работы по ремонту судового винторулевого комплекса, как и другой любой судовой системы при доковании судна, должны производиться квалификационными рабочими при соблюдении всех нормативных инструкций и при наличии на судоремонтном предприятии соответствующего оборудования.

Судоремонтной промышленности на настоящий момент необходимо пристальное внимание государства, как с точки зрения финансирования, так и с точки зрения обеспечения ее оборудованием и кадрами. Перспективы развития отечественной промышленности должны стать благоприятными и на них необходимо обратить пристальное внимание, иначе большая часть отечественного флота будет ремонтироваться за границей.

Список использованной литературы

1. Информационное агентство «Медиапалуба» : [сайт]. - 2022. - URL: https://paluba.media/news/53000 (дата обращения: 10.12.2025). - Текст : электронный.

2. Нечай А.П. Важность обеспечения надежности судовых дейдвудных устройств / А.П. Нечай. - Текст: непосредственный // Сборник трудов межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.2 – 2023. – С. 39-43.

© Нечай А.П., 2025

УДК 656.61.052

Омельченко А.А., студент, 5 курс
Волков А.А., доцент кафедры «Судовождение»
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

АРКТИЧЕСКИЙ ПАРАДОКС: ГЕОТЕРМАЛЬНЫЙ ПАР КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ РЕСУРС И ИСТОЧНИК КОМПЛЕКСНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА

Аннотация: Внедрение геотермального пара в энергетику Арктики, в частности для нужд ледокольного флота рассматривается как потенциально перспективное, но сопряженное с комплексом нерешенных проблем. В статье проводится системный анализ критических барьеров, выходящих за рамки традиционных задач геотермальной энергетики. Исследование фокусируется на специфических рисках, возникающих в экстремальных арктических условиях. Делается вывод о необходимости фундаментальных исследований в области арктического материаловедения, разработки адаптивных систем управления.

Ключевые слова: геотемальная энергия, Арктика, ледокол, термодинамическая устойчивость.

Внедрение геотермального пара в Арктике – сложная инженерная задача. Казалось бы, геотермальная энергия, возобновляемая и мощная, могла бы скомпенсировать недостатки арктических ресурсов [1; 2]. Её можно применять в виде пара в разных областях, таких как ледоколы, теплосети и энергоснабжение [3; 4].

Но на практике эксплуатация геотермального пара сталкивается с разными проблемами в физике, химии, биологии и материаловедении [5; 6]. Их не решить простым увеличением мощности или улучшением изоляции [1; 7].

Всё начинается с геотермального флюида. Это не просто горячие камеры, а сложные системы, где растворённые вещества меняются под воздействием высоких температур [2; 3]. Флюид состоит из пара и воды, пропорции которых зависят от давления. На глубине нескольких километров давление достигает 200–300 бар, а температура – 250–350 °C, образуя двухфазную среду [1; 2]. При малейшем изменении давления флюид меняется, что приводит к конденсации или испарению [3]. Такой пар – агрессивный, содержит растворённые минералы, кремнезём, соединения кальция, магния, железа, сульфаты, а также углекислый газ, сероводород, азот и иногда метан [6; 8].

При подъеме флюида по скважине или трубе его параметры быстро меняются. Давление падает – доля пара растёт, охлаждение приводит к конденсации [3; 8]. Этот баланс между испарением и конденсацией – источник

рисков. В Арктике ситуация осложняется экстремально низкими температурами (до -55 °С и ниже), создающими большой температурный градиент между трубой и окружающей средой [5; 6].

Тепло передаётся через стенку трубы благодаря конвекции внутри, теплопроводности стенки и конвекции/излучению снаружи [3; 9]. При температурах ниже -40 °С теплопотери настолько велики, что даже толстая изоляция не спасает от охлаждения флюида [1; 3]. Даже перегретый пар (около 200 °С) в длинной трубе остывает до температуры насыщения, конденсируется, а затем конденсат замерзает [8].

При замерзании воды выделяется тепло (333,5 кДж/кг), которое некоторое время стабилизирует тепловой баланс. Но как только тепло рассеивается, на стенках трубы образуется лёд, уменьшая её диаметр [3; 9]. Чем меньше диаметр трубы, тем быстрее поток, но и выше сопротивление, что усиливает конденсацию и ускоряет замерзание [6]. Образуется ледяная пробка, давление за которой может превысить допустимые значения. Это может привести к разрушению даже толстостенных труб [1; 8].

Другая опасность – газовые гидраты, соединения воды и газа, образующиеся при определённых условиях [6]. Например, CO_2-гидраты образуются при +1…+5 °С и давлении выше 10–20 бар [6; 8]. В геотермальных системах, содержащих CO_2, такие структуры могут появляться на стенках труб даже при плюсовой температуре. Они прочные, и их сложно разрушить нагревом или снижением давления, что в Арктике трудно осуществить [3; 6].

При контакте пара со льдом происходит быстрый теплообмен. Пар конденсируется, выделяя тепло (около 2257 кДж/кг) и плавя лёд [3; 4]. Но часть пара проникает в трещины льда, где замерзает, делая лёд более твёрдым, но менее эластичным [4; 6]. Это увеличивает энергию, необходимую для разрушения льда, что усложняет работу ледокола [4; 5].

Многократные циклы нагрева и охлаждения приводят к термоупрочнению льда. Лёд, прошедший через плавление и замерзание, становится прочнее, что усложняет разрушение льда и требует коррекции рабочих нагрузок [4; 6].

Важно учитывать свойства материалов. Трубы для геотермального пара в Арктике подвержены экстремальным условиям: давлению, коррозии, перепадам температуры, внешнему охлаждению, вибрациям и ударам со льдом [3; 7]. Стандартные стали в таких условиях становятся хрупкими. Температура хрупкости для некоторых сталей находится в диапазоне от -20 до -50 °С [3]. Трубы в Арктике часто работают в этой зоне или ниже [6].

Хрупкость может привести к тому, что даже небольшой скачок давления может вызвать трещину [1; 3]. А учитывая коррозию от сероводорода, углекислого газа и солей, риск поломки возрастает [6; 9].

Часто не учитывают биологическое загрязнение. Геотермальные источники содержат термофильные микроорганизмы, приспособленные к экстремальным условиям [3; 10]. Поднимаясь по трубе, часть этих

микроорганизмов выживает и образует биоплёнки – плотные структуры из клеток, полисахаридов, кислот, белков и минералов [3; 10]. Биоплёнки устойчивы, удерживают влагу и соли, осаждают кремнезём и увеличивают шероховатость трубы, что приводит к потерям давления, конденсации и замерзанию [3; 10].

Некоторые микроорганизмы выделяют серную кислоту, разъедающую металл, или метан, образующий гидраты [3; 10]. Другие способствуют отложению силикатов на стенках труб, которые трудно удалить [3; 8]. Коррозия, замерзание, гидраты и биологические факторы делают эксплуатацию геотермального пара опасной без специальных технологий контроля и предотвращения загрязнений [1; 3; 6].

Эта проблема связана с термодинамикой, фазовыми превращениями, гидродинамикой и переносом вещества [2; 3; 10]. В геотермальной энергетике в других регионах главная проблема – минеральные отложения и коррозия [1; 2]. В Арктике добавляется сильный перепад температур, что меняет теплоотдачу, фазовые переходы и устойчивость системы [3; 6].

Разница между температурой пара (180–220 °C) и наружной температурой (–40…–50 °C) настолько велика, что даже при хорошей изоляции теплопотери значительны [3; 6]. Даже небольшие потери тепла на протяжении нескольких сотен метров трубы приводят к тому, что пар остывает до точки насыщения и конденсируется [1; 3].

Конденсация создаёт условия для гидравлических ударов. При внезапной конденсации возникает дисбаланс давления [3; 6]. Вода занимает меньше места, и давление стремится компенсироваться с огромной скоростью. Если в трубе есть ледяные пробки или гидратные сгустки, то скачок давления может их разрушить [3; 8]. Это создаёт волну, распространяющуюся со скоростью звука в жидкости (около 1400–1600 м/с), что может разрушить как соединения, так и целые участки трубопроводов [3; 8].

Арктическая среда непрерывно воздействует на конструкцию снаружи. Движения льда создают давление на трубы, вызывая изгибающие моменты [4; 6]. Изгиб при низкой температуре опасен из-за хрупкости стали [3; 7]. В условиях хрупкости любое превышение предела упругости может привести к разрушению [3].

Температурные колебания (например, от –10 °C до –40 °C в течение суток) вызывают расширение и сжатие трубы. Если в системе есть биоплёнка или минеральные отложения, то напряжения распределяются неравномерно, вызывая микротрещины [3; 10].

Важен биологический аспект. Микроорганизмы в таких условиях выживают благодаря своим уникальным приспособлениям [3; 10]. Их мембраны состоят из особых липидов, устойчивых к высоким температурам и давлению. Их белки стабилизированы специальными структурами, защищающими их от денатурации [3; 10].

Термофильные микроорганизмы производят полимеры (EPS), формирующие основу биоплёнки [10]. Прикрепившись к поверхности, микроорганизм создаёт вокруг себя защитную матрицу, удерживающую минералы, соли, газы и продукты метаболизма. В результате появляется многослойная структура толщиной от нескольких микрон до миллиметров [10].

Биоплёнка опасна по нескольким причинам. Она увеличивает шероховатость поверхности трубы, что усиливает сопротивление. Даже небольшое увеличение шероховатости может привести к значительным потерям давления [3; 10]. Биоплёнки ускоряют коррозию, выделяя сероводород, который образует сульфиды железа [3; 9]. Они также увеличивают тепловое сопротивление, снижая эффективность теплообмена и способствуя конденсации пара, а значит, и замерзанию [3; 6; 10].

Биоплёнки взаимодействуют с минеральными отложениями и ускоряют осаждение кремнезёма на стенках труб, создавая прочные структуры, которые сложно удалить [3; 6]. Таким образом, биофильмы выступают одновременно как биологический, химический и физический фактор разрушения системы [3; 6; 10].

Риски не ограничиваются внутренними факторами. Перемещение льда создаёт ударные нагрузки [4; 6]. Даже если трубопровод находится подо льдом, движения ледяных блоков создают колебания давления на конструкцию, вызывая усталостные трещины [4; 6]. Трубопроводы, рассчитанные на 30 лет, разрушались за 8–10 лет из-за усталости, вызванной движениями льда [4; 6].

Использование геотермального пара на ледоколах предполагает его интеграцию в энергетическую систему судна, например, с турбогенератором или тепловым насосом [3; 4]. Но температура пара может быть недостаточной для эффективной работы турбины [3]. Колебания температуры пара могут вызвать циклическую нагрузку на лопатки турбины [3; 8].

Тепловые насосы упрощают задачу, так как можно использовать разные хладагенты [3]. Но их эффективность ограничена коэффициентом преобразования (COP), зависящим от разницы температур между источником и потребителем [3; 9]. В Арктике низкая температура морской воды снижает COP [3]. Если COP меньше 2–2,5, то использование теплового насоса не имеет смысла, особенно на ледоколах [3; 9].

Есть риск замерзания воды в теплообменниках [3]. При отрицательных температурах морская вода может замёрзнуть на входе и снизить теплопередачу [3; 9]. Если поток воды падает, система может перегреться и отключиться [3].

С другой стороны, геотермальный пар можно использовать для обогрева водозаборника и корпуса судна, чтобы предотвратить обледенение [3; 4]. Но если температура пара слишком высока, то можно повредить конструкционные материалы корпуса [3]. Металл корпуса рассчитан на определённые тепловые нагрузки, и перегрев может снизить прочность стали и вызвать трещины [3; 7].

Внедрение геотермального пара в энергетику ледоколов – это не просто инженерная задача. Нужно решить вопросы с законами, правилами,

инфраструктурой и организацией [2; 9]. Это скорее перестройка судостроения, морского права и работы арктических транспортных систем [2; 9]. Поэтому важно оценить все риски и проблемы, ведь Арктика предъявляет особые требования к надёжности и ответственности [4; 6].

Одна из сложных задач – обеспечить стабильную работу системы, питающейся от геотермального пара. В отличие от обычных установок, работающих на топливе с понятными параметрами, геотермальные системы зависят от природы [1; 3; 6]. Давление, состав воды, температура и активность в геотермальных зонах влияют на выработку пара [2; 3]. Нужны сложные системы, которые быстро реагируют на изменения [3; 6]. Но это дорого и требует постоянного контроля, что делает судно очень технологичным и требующим новых специалистов [3; 7].

Ситуацию осложняет то, что геотермальный пар содержит много минералов. Когда пар переходит из зоны высокого давления в систему ледокола, эти минералы могут оседать на стенках турбин и теплообменников [3; 8]. Это снижает эффективность, изнашивает детали и требует постоянной чистки [3; 8].

Если вовремя не удалять отложения, турбины могут выйти из строя, и ледокол застрянет во льдах [3; 6].

Ещё одна проблема – замерзание труб. В геотермальной системе пар очень горячий, но при охлаждении, остановках и транспортировке конденсата температура может опускаться ниже нуля [3; 6]. Даже небольшое замерзание может привести к росту давления, закупорке и поломке труб [3; 6; 9]. А если труба сломается, отремонтировать её в Арктике очень сложно [3; 7]. К тому же конденсат агрессивен из-за кислотности и сероводорода, что ускоряет разрушение и увеличивает риск поломок при замерзании [3; 6].

Не стоит забывать и о биологическом загрязнении. В геотермальных источниках живут микроорганизмы, которые могут вызывать коррозию. Попадая в систему, они создают плёнки, мешающие теплопередаче, разрушающие металл и затрудняющие очистку [3; 9]. Эти плёнки устойчивы к обычной дезинфекции, поэтому нужны новые методы, например, ультразвук или специальные вещества [3; 9]. Но использование таких веществ ограничено законами, ведь даже небольшое количество токсинов в океане нарушает международные соглашения [2; 9].

Вопросы права так же важны, как и технические вопросы. Сейчас в морском праве почти нет правил для судов, которые зависят от источников энергии на суше. Кто будет отвечать, если система связана с ледоколом, но находится в другой стране? Нужны ли соглашения между странами о передаче энергии? Как учитывать геотермальные ресурсы? Пока нет ответов [2; 9]. К тому же, большинство стран строго регулируют использование геотермальных источников, и эти правила нужно адаптировать к морской индустрии [2; 5].

Проблема ещё и в том, что суда с геотермальными установками должны соответствовать международным стандартам, но их нет для таких систем [2; 5;

9]. Это значит, что каждую установку нужно разрабатывать с нуля, с обоснованием, оценкой рисков и экспертными заключениями, что очень дорого [3; 7]. А если учесть, что ледоколы должны быть особенно устойчивы к нагрузкам, испытаний потребуется ещё больше [4; 6].

Экологическая ответственность – ещё один важный юридический вопрос. Арктика очень уязвима, и любое изменение может навредить морским обитателям. Если из геотермальной системы произойдёт утечка, последствия могут быть серьёзными [2; 5; 6]. Поэтому нужны новые экологические стандарты, которые определят допустимые уровни загрязнения [2; 5]. Но для этого нужны исследования и договорённости между странами [2; 5].

Экологическая ответственность – ещё один важный юридический вопрос. Арктика очень уязвима, и любое изменение может навредить морским обитателям [2; 5; 6]. Если из геотермальной системы произойдёт утечка, последствия могут быть серьёзными. Поэтому необходимы новые экологические стандарты, которые определят допустимые уровни загрязнения, а их разработка требует международного сотрудничества и научных исследований [2; 5].

Не стоит забывать и об ответственности за аварии. Если из-за поломки геотермальной установки ледокол остановится и заблокирует путь, убытки могут быть огромными [2; 9]. Встает вопрос: кто будет нести ответственность — судостроители, разработчики технологии, государство или оператор источника? В настоящее время страховые компании не готовы страховать такие риски, поэтому необходимо создание новых механизмов страхования и компенсации ущерба [2; 5; 9].

Не менее важна инфраструктура. Геотермальная энергетика требует наземных комплексов для обслуживания, восстановления воды, подготовки веществ и ремонта оборудования [3; 6]. В Арктике таких зон практически нет, поэтому ледокол должен либо возвращаться к месту заправки, либо перевозить всё необходимое с собой, что увеличивает массу и усложняет эксплуатацию [3; 6]. Если строить станции вдоль маршрута, появляются новые технические проблемы: бурение во льдах, создание устойчивых платформ и защита скважин от замерзания [3; 7].

С точки зрения долговечности материалов, геотермальные среды агрессивны, а перепады температур, вибрации и соляные осадки вызывают ускоренный износ [3; 8]. Материалы обычных котлов не подходят, требуются никелевые сплавы, титан или керамика, что значительно повышает стоимость [3; 7].

Особое внимание нужно уделить интеграции геотермальной системы в конструкцию ледокола. Важно учитывать геометрию корпуса, распределение нагрузок и устойчивость к ударам льда [3; 6].

Геотермальные элементы требуют изменения энергетического отсека и смещения центра тяжести, что может повлиять на ледовые характеристики судна

[3; 7]. Проектирование таких судов должно выполняться совместно геофизиками, инженерами, материаловедами, юристами и экологами [3; 6; 9].

Внедрение геотермальной технологии в ледокольный флот сопряжено с множеством юридических и технических проблем. Чтобы их решить, необходимо изменить правила, разработать стандарты, изучить свойства геотермальных сред, создать новые материалы и построить инфраструктуру [2; 5; 7]. Только тогда технология сможет работать в Арктике безопасно и надёжно.

Дополнительная задача – управление теплом при разных ледовых нагрузках. В обычных ледоколах можно быстро увеличить подачу топлива, а в геотермальной системе интенсивность парообразования зависит от природных условий [1; 3].

Даже при наличии запасных ёмкостей сложно компенсировать внезапные скачки энергии, например, при столкновении с толстой ледяной массой [3; 6]. Значит, нужен либо резервный источник энергии, либо большой запас тепла, что утяжеляет судно и усложняет систему безопасности [3; 7].

Ещё одна техническая сложность – настройка геотермальной системы при замерзании и оттаивании. Наземные станции уже сталкиваются с изменениями температуры грунта, а в Арктике эти колебания усиливаются из-за вечной мерзлоты, которая может повредить скважины и изменить потоки воды [3; 6; 8]. Если инфраструктура расположена в зоне движения льда, то лёд может повредить трубы и платформы, что потребует проектирования подводных конструкций с защитой от механических нагрузок [3; 7]. Подводное размещение усложняет обслуживание, так как нет технологий для ремонта труб под водой. Придётся создавать модульные системы, которые можно вынимать и заменять, что увеличивает массу и сложность эксплуатации [3; 7].

С точки зрения права, подводная инфраструктура также создаёт проблемы. Морское право разных стран регулирует контроль над арктическими водами по-разному. Размещение оборудования в международных водах требует межгосударственных соглашений и мониторинга геологических воздействий [2; 5].

Добыча геотермальной энергии может считаться использованием недр, что требует лицензий и отчётности [2; 5].

Юридически также возникает вопрос о распределении рисков между странами. Если источник энергии находится на границе двух государств, необходимо определить:

- кто сколько может использовать;
- кто отвечает за аварии;
- кто компенсирует ущерб другим странам [2; 9].

Избыток добычи в одной области может снизить температуру в другой, что может привести к конфликтам, особенно в стратегически важных районах [2; 5].

Следующая проблема – отсутствие единой классификации судов, использующих геотермальную энергию. Существующие классификации не подходят для таких судов, поэтому нужны новые стандарты [2; 5; 9]:

- пожарная безопасность;
- устойчивость к поломкам;
- совместимость с другими системами;
- условия для эвакуации;
- требования к мониторингу;
- правила утилизации отходов.

Создание таких стандартов занимает годы и требует экспериментов, которых пока нет [2; 5; 9]. Следовательно, технология будет ограничена до появления нормативной базы.

Важна и химическая безопасность. Геотермальные воды содержат опасные газы. Системы фильтрации могут не справиться с очисткой воздуха при высоких температурах. Нужны детекторы, клапаны, зоны нейтрализации и обработка газов. Всё это должно быть сертифицировано, но пока нет правил.

Создание таких стандартов занимает годы и требует экспериментов, которых пока нетс ом плане опасность представляет коррозия. Даже небольшое количество частиц может повредить турбины. На наземных станциях минералы осаждают в специальных камерах, но на ледоколе это потребует сложной системы, а места мало. Если сепарация будет недостаточной, турбины быстро выйдут из строя.

Особое внимание нужно уделить автономности. Ледоколы часто работают вдали от источников энергии, и важно, чтобы они могли двигаться без перебоев. Если геотермальная система сломается, судно может остаться без энергии. Нужны резервные источники: генераторы, аккумуляторы, турбины. Наличие нескольких систем увеличивает вес, усложняет эксплуатацию и повышает риски. Значит, геотермальное решение неизбежно приведёт к гибридной системе, что усложняет всё.

В юридическом плане гибридизация создаёт риск: нужно согласовывать несколько типов установок в одном судне. Каждая система должна быть сертифицирована отдельно, но нужно гарантировать, что совместная работа безопасна. Может возникнуть конфликт между разными стандартами.

Инженерным вызовом становится и контроль загрязнений. Конденсат содержит кремнезём, который образует гель и прилипает к трубам. В отличие от солей кальция, кремнезём не растворяется. На наземных станциях трубы очищают механически. На ледоколе это сложно сделать. Если не очищать трубы, они потеряют эффективность и выйдут из строя.

Геотермальная технология сталкивается и с проблемой логистики. Если судно получает энергию от платформы, нужно создать систему присоединения, которая выдерживает:

- давление льда;
- изменение уровня моря;
- ветер;
- вибрации.

Таких механизмов пока нет.

С юридической точки зрения, является ли ледокол «потребителем» ресурса или остаётся независимым? Если он привязан к платформам, он становится частью энергетической инфраструктуры, что может ограничивать его свободу.

Идея довольно смелая и пока что только в теории, но она основана на реальной физике и том, как сейчас развиваются технологии в области низкопотенциальной энергетики и гибридных судовых систем. Пусть это и непросто с технической точки зрения, есть шанс, что что-то подобное можно будет частично применить в будущем. Особенно если говорить о том, как сделать арктические суда и автономные платформы более энергоэффективными.

Список литературы:

1. Кондратьев, К. Я. Низкопотенциальная энергетика: проблемы и перспективы. — СПб.: Наука, 2012. — 284 с.
2. Гаркуша, Д. В., Ковшов, И. А. Применение низкокипящих рабочих тел в органическом цикле Ренкина // Теплоэнергетика. — 2020. — № 5. — С. 34–42.
3. Смирнов, А. П., Лебедев, Е. А. Тепловые насосы в энергетике: теория и практика. — М.: Энергетика, 2018. — 368 с.
4. Крюков, В. Н., Терехин, А. И. Применение органического цикла Ренкина на морском транспорте // Морской флот. — 2021. — № 3. — С. 17–23.
5. Крыловский государственный научный центр. Материалы конференции «Арктическое судостроение». — СПб., 2019. — 412 с.
6. Поляков, А. Н. Эффективность низкопотенциальных тепловых установок в условиях Крайнего Севера // Арктика: экология и экономика. — 2018. — № 4 (32). — С. 122–130.
7. Михайлов, В. А. Комбинированные энергетические установки судов. — М.: Транспорт, 2016. — 256 с.
8. Панов, Ю. В., Гришин, С. И. Утилизация тепла судовых энергетических установок методом ORC // Судостроение. — 2022. — № 2. — С. 45–51.
9. Зуев, А. И. Тепловые насосы в морских системах жизнеобеспечения // Морская техника. — 2017. — № 6. — С. 27–35.
10. Егоршин, П. С. Оптимизация термодинамических схем для энергетики судов арктического плавания // Вестник МГТУ. — 2020. — № 4. — С. 110–124.
11. Кутепова Л.М., Балабанов Д.Ф. Развитие транспортной отрасли в арктической зоне Российской Федерации // Актуальные решения проблем водного транспорта. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2025. - С. 338-345.

© Омельченко А.А., Волков А.А., 2025

УДК 656:004

Османов Н.Г., курсант 3 курса
Харченко О.А., к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой ЭУВТ
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Аннотация: В статье рассматривается трансформация транспортной отрасли под влиянием цифровых технологий. Проанализирован текущий опыт внедрения ключевых технологий, таких как Интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data), искусственный интеллект (ИИ) и распределенные реестры (блокчейн). Выявлены основные выгоды, включающие повышение эффективности, безопасности и устойчивости транспортных систем. Особое внимание уделено перспективным направлениям развития, таким как беспилотный транспорт, Mobility as a Service (MaaS) и создание «цифровых двойников». Определены ключевые challenges, с которыми сталкивается отрасль на пути цифровизации. Сделан вывод о неизбежности и необходимости глубокой интеграции цифровых решений для построения транспортной системы будущего.

Ключевые слова: цифровая трансформация, транспортная логистика, Интернет вещей (IoT), большие данные, искусственный интеллект, беспилотный транспорт, Mobility as a Service (MaaS), блокчейн, умный транспорт.

Транспортная отрасль является кровеносной системой мировой экономики. В условиях растущей урбанизации, глобализации и повышенных требований к экологической безопасности традиционные подходы к организации перевозок достигают своих пределов. Цифровые технологии выступают катализатором кардинальных изменений, предлагая инструменты для решения накопившихся проблем. Актуальность темы обусловлена необходимостью системного анализа накопленного опыта внедрения цифровых решений и определения вектора дальнейшего развития для повышения конкурентоспособности и устойчивости транспортных систем. • На текущем этапе можно выделить несколько групп технологий, которые уже доказали свою эффективность на практике.

Прежде всего, это Интернет вещей (IoT) и Большие данные (Big Data)

Сети датчиков, устанавливаемые на транспортные средства, инфраструктуру и грузы, генерируют огромные массивы данных в реальном времени. Их анализ позволяет прогнозировать сроки доставки, оптимизировать маршруты, осуществлять динамическое ценообразование. Необходимо отметить упреждающее техническое обслуживание: датчики отслеживают износ узлов и

агрегатов, предсказывая вероятность поломки, что сокращает простой и затраты на ремонт. Кроме того, осуществляется мониторинг состояния грузов, что особенно актуально для перевозки скоропортящихся и ценных товаров (контроль температуры, влажности, целостности упаковки).

Искусственный интеллект (ИИ) и Машинное обучение. ИИ-алгоритмы являются ядром для обработки Big Data и принятия интеллектуальных решений:

– управление автономным транспортом от беспилотных автомобилей и дронов до автономных судов и поездов. ИИ обрабатывает данные с камер, лидаров и радаров для навигации;

– повышение безопасности. Системы компьютерного зрения могут анализировать поведение водителя (усталость, отвлечение внимания) и предупреждать об опасности;

– оптимизация пассажирских потоков. В общественном транспорте ИИ помогает планировать расписание и частоту рейсов на основе данных о пассажиропотоке.

Распределенные реестры, или технология Блокчейн

обеспечивает прозрачность, безопасность и неизменяемость записей, что для логистики очень перспективно, т.к. смарт-контракты могут автоматически исполняться при наступлении определенных условий (например, выпуск платежа при подтверждении получения груза), сокращая бумажную волокиту и риски мошенничества (в области документооборота). Отслеживание цепочек поставок: создание неизменяемой истории движения каждого товара от производителя к потребителю, что повышает доверие и упрощает верификацию.

На основе текущих трендов можно выделить несколько стратегических направлений.

1. Беспилотный транспорт и интегрированные транспортные системы.Развитие автономного транспорта приведет к созданию единых, высокоэффективных транспортных сетей, где vehicles будут взаимодействовать друг с другом (V2V) и с инфраструктурой (V2I). Это позволит радикально повысить пропускную способность дорог и безопасность.

2. Mobility as a Service (MaaS). Концепция MaaS предполагает интеграцию различных видов транспорта (от аренды самокатов и такси до поездов и самолетов) в единую платформу, доступную через одно приложение. Пользователь получает персонализированное, бесшовное и оптимальное по цене предложение для своей поездки, что снижает зависимость от личного автомобиля.

3. Создание «Цифровых двойников» (Digital Twins).Цифровые двойники — это виртуальные копии физических объектов или систем (например, всего порта или аэропорта). Они позволяют в режиме реального времени моделировать, анализировать и оптимизировать все процессы, тестировать новые решения без риска для реальной инфраструктуры.

4. «Зеленая» логистика и устойчивое развитие. Цифровые технологии являются ключевым инструментом для декарбонизации транспорта.

Оптимизация маршрутов снижает расход топлива, ИИ управляет энергопотреблением электромобилей, а платформы способствуют развитию мультимодальных и общественных перевозок.

Несмотря на оптимистичные перспективы, существует ряд серьезных барьеров:

– кибербезопасность. Высокая степень подключенности делает транспортные системы уязвимыми для хакерских атак;

– высокая стоимость внедрения. Инвестиции в новую технику, инфраструктуру и ПО требуют значительных капиталовложений;

– недостаток нормативно-правовой базы.Законодательство не успевает за скоростью технологического развития, особенно в сфере беспилотного транспорта и использования данных;

– кадровый дефицит и сопротивление изменениям. Нехватка квалифицированных специалистов и консерватизм в отрасли замедляют трансформацию;

– проблемы совместимости и стандартизации. Необходимость обеспечения взаимодействия систем и оборудования от разных производителей.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что цифровая трансформация транспортной отрасли перешла из стадии экспериментов в стадию активного внедрения. Накопленный опыт доказывает значительный эффект от использования IoT, Big Data, ИИ и блокчейна в повышении операционной эффективности, безопасности и прозрачности логистических цепочек.

Перспективы развития связаны с конвергенцией технологий и переходом к принципиально новым моделям организации транспортной системы — беспилотной, сервисно-ориентированной (MaaS) и управляемой данными через цифровые двойники. Однако для реализации этого потенциала требуется комплексное решение возникающих проблем, прежде всего, в области кибербезопасности, регулирования и подготовки кадров. Успех цифровой трансформации транспорта будет определяться не столько технологиями самими по себе, сколько способностью отрасли к адаптации и созданию новой экосистемы сотрудничества между государством, бизнесом и научным сообществом.

Список использованной литературы

1. Цифровая трансформация транспортного комплекса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mintrans.gov.ru/activities/297/documents
2. The Future of Mobility: Mobility as a Service. – World Economic Forum, 2020.
3. Доклад о цифровой трансформации транспортного комплекса. – М.: Аналитический центр при Правительстве РФ, 2022.
4. Blockchain in Logistics. – DHL Trend Research, 2019.-28 с.

© Османов Н.Г., Харченко О.А., 2025

УДК 377.6

Пестова О.В., методист, преподаватель,
Попов Д.В., студент,
Самарский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Самара

ИТОГИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПАО «ПОРТ ТОЛЬЯТТИ»

Аннотация. В статье изложены результаты производственной практики в должности дежурного диспетчера ПАО «Порт Тольятти»: описание обязанностей, выполненных задач, освоенных профессиональных навыков, анализ типичных ситуаций и проблем, оценка уровня безопасности. Практика способствовала формированию компетенций в организации безопасности судоходства и взаимодействия с портовыми службами.

Ключевые слова: диспетчер порта, безопасность судоходства, производственная практика, перевозки на водном транспорте, перегрузочные работы.

Производственная практика является обязательным элементом учебного процесса, важным этапом в формировании будущего специалиста. Во время производственной практики студенты получают возможность освоить профессиональные компетенции, дополнить теоретические знания по специальным дисциплинам и адаптироваться к возможному будущему месту работы.

Основная цель данного вида практики для студента – получить опыт в решении реальных производственных задач. Успешное прохождение производственной практики позволяет определить степень подготовки студента к самостоятельной профессиональной деятельности.

Студенты специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), обучающиеся в Самарском филиале ФГБОУ ВО «ВГУВТ» проходят производственную практику в транспортных организациях региона, занимающихся перевозками на внутреннем водном, автомобильном, реже на железнодорожном и городском транспорте. Тем не менее, исходя из задач основной образовательной программы и учебного плана, определяемых ФГОС СПО специальности [3] и, в свою очередь, определяющих структуру подготовки специалиста, а также профиля образовательной организации, оптимальным вариантом прохождения производственной практики является судоходная компания, речной порт и другие предприятия водного транспорта.

В отличие от студентов, получающих подготовку по специальностям плавсостава, будущие выпускники специальности «Организация перевозок и управление на транспорте» проходят практику в управлениях и отделах по

работе с персоналом, по эксплуатации флота, безопасности и охраны труда, на речных вокзалах, в диспетчерских службах и других береговых подразделениях.

Студент, в идеале, должен работать во время производственной практики в штатной должности, выполняя предписанные должностной инструкцией обязанности под наблюдением закрепленного за ним специалиста – руководителя практики от предприятия. Руководитель практики от образовательной организации, как правило, преподаватель специальных дисциплин осуществляет общий контроль, консультирует студента по вопросам организационного характера, разрабатывает задание на практику, оказывает помощь в сборе материала для отчета и его оформлении, проверяет отчеты и проводит экзамен или зачет по итогам практики.

По итогам производственной практики 2025 г., как показал опрос студентов четвертого курса, наиболее результативной в плане освоения профессиональных компетенций стала практика, пройденная в ПАО «Порт Тольятти», в структурном подразделении «Участок эксплуатации флота», в должности дежурного диспетчера.

Порт Тольятти, основанный в 1958 г. – крупный транспортный узел в Самарской области на р. Волга, осуществляющий грузовые и пассажирские речные перевозки, перевалку различных грузов. Основные виды деятельности порта:

- погрузочно-разгрузочные работы любых грузов на все виды транспорта;
- терминальная обработка 20-ти и 40-ка футовых контейнеров;
- перевалка химической продукции и минеральных удобрений с автомобильного и железнодорожного транспорта на речной;
- перевозка минеральных удобрений и минерально-строительных грузов по Волге и Каме;
- добыча и поставка речного песка;
- перевозка пассажиров и прогулочные рейсы по Куйбышевскому и Саратовскому водохранилищам [1] .

Диспетчерская служба порта обеспечивает распределение причалов, ввод судов в акваторию порта, контроль их манёвров, координацию погрузочно-разгрузочных работ и взаимодействие с грузовым районом, судовыми капитанами и администрацией порта [2].

Дежурный диспетчер выступает ключевым связующим звеном между капитанами судов, портовыми подразделениями, грузоотправителями и внешними службами. Производственная практика в должности дежурного диспетчера стала для студентов значимым этапом подготовки к деятельности по эксплуатации флота и организации портовой деятельности.

Цели производственной практики состояли в получении практического опыта работы по планированию и координации судоходства, обеспечению безопасности движения, оформлению документации и взаимодействию при чрезвычайных ситуациях.

Практиканты, работающие в диспетчерской службе порта, осуществляли приём и обработку заявок на заход и уход судов, постановку в график причальной работы, координировали переговоры с капитанами судов и судовыми агентами, вели журнал с фиксацией всех операций, инцидентов, погодных условий и распоряжений, распределяли суда по причалам, обеспечивали связь с буксирами и причальной бригадой, оформляли диспетчерские распоряжения, разрешения на швартовку судов и переходы внутри акватории порта, составляли суточные графики заходов и отходов судов с учётом установленных сроков и загрузки причалов [2].

Практика позволила значительно укрепить теоретические знания и сформировать практические навыки, такие как:

- планирование и диспетчерскую координацию при ограниченных ресурсах времени и информации;
- коммуникацию и ведение переговоров в стрессовых ситуациях;
- ведение регламентированной документации и журналов с соблюдением установленных требований;
- оценку степени опасности при погрузочно-разгрузочных работах и применение мер предотвращения происшествий;
- срочную организацию взаимодействия между подразделениями порта и внешними службами.
- принятие решений и применение регламентных алгоритмов в реальной оперативной обстановке.

По результатам производственной практики студенты отметили как несомненное достоинство наличие регламентов и инструкций, облегчающих принятие стандартных решений, наставничество опытных диспетчеров, развитие коммуникативных навыков.

К недостаткам отнесли дефицит отработки нестандартных и аварийных ситуаций, т.е. редкие учения, замедленную координацию взаимодействия между службами порта при пиковых нагрузках, ограниченное время на изучение нормативных документов и освоение специального программного обеспечения.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в итоге производственной практики, можно разделить на три блока:

- профильные: порядок приёма/отправки судов, распределение причалов, базовые правила навигации в порту, навыки оперативного планирования;
- практические: ведение диспетчерской документации, радиосвязь с экипажами, работа с системой мониторинга судов и внутренними базами данных, планирование очередности операций;
- личностные: навыки коммуникации, определения приоритетности задач, внимание к деталям, ответственность и стрессоустойчивость.

Будущие выпускники специальности «Организация перевозок и управление на транспорте» отметили также, что на практике они получили базу для дальнейшего профессионального роста.

Т.о., производственная практика в должности диспетчера речного порта г. Тольятти стала для студентов важным этапом профессионального становления. Она позволила им успешно применить полученные в период теоретического обучения знания по организации портовой деятельности, развить навыки принятия профессиональных решений в кратчайшие сроки, научиться брать на себя ответственность за ход выполнения и безопасность технологических операций.

Список использованной литературы

1. ПАО «Порт Тольятти». Официальный сайт. Режим доступа: https://www.porttlt.ru/ (дата обращения: 10.12.2025)
2. Приказ Министерства транспорта РФ от 1 марта 2010 г. N 47 "Об утверждении Порядка диспетчерского регулирования движения судов на внутренних водных путях Российской Федерации"// СПС «ГАРАНТ» (дата обращения: 10.12.2025)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. N 376) (с изменениями и дополнениями от 01.09.2022 г.) // СПС «ГАРАНТ» (дата обращения: 10.12.2025)
4. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.
5. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.
6. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.
7. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Пестова О.В., Попов Д.В., 2025

УДК 656.052.465

Пугин К.Г., д.т.н., профессор
Земляных Д.В., студент,
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

ВЫБРОС ЛЬЯЛЬНЫХ ВОД В ЭКОСИСТЕМУ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Аннотация. Загрязнение водных объектов нефтепродуктами приобретает катастрофический характер. Значительную часть этих отходов составляют отходы образующиеся при эксплуатации судов. В статье рассмотрены существующие методы решения данной проблемы и предложены перспективные направления для достижения устойчивого и экологичного судоходства.

Ключевые слова: мусор, нефтепродукты, судовые отходы, экологические риски.

Для решения задач, поставленных в постановлениях Правительства РФ направленных на развитие Северного морского пути (распоряжение №2115-р от 1 августа 2022г.), транспортной отрасли (распоряжение от 27 ноября 2021 года №3363-р, Транспортная стратегия РФ до 2030 года указывает на прогнозируемый рост до 2035 года и развитие судоходства. Это развитие будет формировать повышенные риски негативного воздействия судами на водные объекты, в частности загрязнение нефтепродуктами. [1, с. 24]

Мировой океан, и то, что его окружает, сердцебиение нашей планеты, и его обширные внутренние водные пути не только служат нашем источником жизни и нашим воздухом многообразных впечатлений, но и важнейшей дорогой поддерживающую торговлю и экономику по всему миру. Судоходство, неотъемлемая часть современного мира, неизбежно генерирует различные виды отходов, среди которых особое место занимают льяльные воды. Это - сложно сконструированный и зачастую токсичная смесь отходов образуется в нижних частях судов из-за утечек топлива, масел, охлаждающих жидкостей, конденсата пара, моющих средств и других промышленных процессов на судах.

В то время как крупные разливы нефти привлекают пристальное внимание общественности и требуют немедленной реакции. Менее заметный сброс льяльных вод создает кумулятивный эффект, который может быть столь же, если не более, разрушительным для водных экосистем. Этот вопрос лежит в основе дискуссии о балансе между экономической необходимостью и экологической ответственностью. [2, с. 773]

Цель данной статьи заключается – не только подчеркнуть глубину экологических рисков, связанных с выбросом льяльных вод, но и проанализировать существующие методы решения данной проблемы и

предложить свои перспективные направления для достижения устойчивого и экологичного судоходства.

Нефтесодержащие воды – это не просо загрязненная вода; это гетерогенная смесь, состав которой варьируется в зависимости от типа судна, его возраста, технического состояния, интенсивности эксплуатации и даже от используемого топлива и масел. Содержимое данных углеводородных смесей состоят из разных компонентов:

1.Нефтепродукты: Мазут, дизельное топливо, охлаждающие жидкости, смазочные масла и гидравлические жидкости – наиболее известные и токсичные загрязнители. Они могут существовать в виде свободных слоев, тонких пленок на поверхности воды или стойких эмульсий, что затрудняет их разделение.

2. Тяжелые металлы: Продукты коррозии металлических деталей судна, износ двигателей и механизмов, а также присадки к маслам могут содержать свинец, медь, цинк, никель, кадмий и другие токсичные элементы.

3.Химикаты, моющие средства, растворители, краски, антикоррозионные средства, антифриз и другие химикаты, используемые для обслуживания судов, также попадают в трюмы. Многие из них высокотоксичные и плохо поддаются разложению.

4. Биологические компоненты: Водоросли, бактерии и другие микроорганизмы.

Накопления данного «коктейля» в замкнутом пространстве трюмов делает его потенциально очень опасным, если его не обрабатывать и не утилизировать надлежащим образом. [3, с. 24]

Сброс льяльных вод, даже если он осуществляется в соответствии с допустимыми нормами, проявляет свою опасность, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Это воздействие проявляется в:

1. Физическом загрязнении и разрушение газообмена: нефтесодержащие пленки на поверхности воды, блокируют прямые солнечные лучи, необходимые для фотосинтеза фитопланктона.Они создают барьер для газообмена, что приводит к недостатку кислорода в воде и удушью аэробных организмов. Покрытие перьев птиц нефтяной смесью приводит к потере водоотталкивающим свойствам и, следовательно, к гипотермии, потере передвижения и плавучести и скорее всего к гибели.

2. Прямом токсическом воздействие: Нефтепродукты и тяжёлые металлы, высокотоксичные для морских и пресноводных организмов в целом. Они могут вызывать отравления, повреждения органов, мутации видов и гибель планктона, личинок, рыб, моллюсков, ракообразных и другой морской живности.

3. Деградации водной среды обитания: Нефтепродукты и тяжёлые металлы, оседающие на морском дне, уничтожают бентосные организмы и загрязняют донные отложения, что приводит к разрушению жизненно важных

экосистем, таких как коралловые рифы, мангровые заросли и заросли морских водорослей, которые служат рассадниками и убежищами для множества видов.

4. Эстетическому и социально-экономическому ущербу: Загрязнение береговой линии, пляжей и портовых зон нефтепродуктами наносит серьёзный ущерб туристической индустрии и рыболовству.

Даже «небольшие» или «регулярные» сбросы сточных вод, каждый из которых по отдельности может показаться незначительным, в совокупности приводят к хроническому загрязнению, которое подрывает устойчивость и жизнеспособность водных экосистем в больших масштабах, чем единичные катастрофические разливы.

Международное сообщество давно осознало серьёзность проблемы загрязнения с судов. Краеугольным камнем международного права в этой области является Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, изменённая Протоколом 1978 года (МАРПОЛ 73/78).

Приложение I к Конвенции МАРПОЛ содержит подробные правила предотвращения загрязнения нефтью с судов. Основные положения включают: ограничения на сброс; оборудование для очистки (суда должны быть оснащены сертифицированным сепаратором нефти и воды (OWS) или системой фильтрации, обеспечивающей соблюдение стандартов содержания нефти в сбрасываемых сточных водах); ведение журнала учета нефтепродуктов (строгий учет всех операций с нефтью, включая перекачку, очистку танков, слив или передачу отходов на береговые приемные сооружения); специализированные портовые приемные сооружения.

Несмотря на строгость этих правил, их эффективное применение сталкивается с рядом проблем, к которым можно отнести:

• Экономическое давление: Стоимость утилизации сточных вод в порту может быть высокой, что создает экономический стимул для недобросовестных операторов к незаконному сбросу сточных вод в море, используя так называемые «волшебные трубы» – скрытые обводные трубопроводы.

• Проблемы правоприменения: Обширные океанские просторы затрудняют эффективный мониторинг и выявление нарушений. Спутниковый мониторинг и дистанционное зондирование развиваются, но они не всегда могут уловить все сбросы. • Недостаточное количество приёмных сооружений: В некоторых регионах мира приёмные сооружения либо отсутствуют, либо не справляются с объёмом отходов, либо обходятся слишком дорого, что также способствует незаконным сбросам.

• «Серая зона» 15 ppm: хотя предел в 15 ppm кажется строгим, непрерывный сброс миллионов тонн воды с такой концентрацией нефти всё равно приводит к значительному кумулятивному загрязнению. Кроме того, системы контроля могут быть обмануты.

• Человеческий фактор: ошибки экипажа, недостаточная квалификация или намеренное несоблюдение правил.

Эти проблемы показывают, что одних законов недостаточно. Нужно в обязательном порядке усиливать контроль, стимулировать финансовыми силами, изменение корпоративной культуры.

Пути решения данной проблемы:

1. Установка технологических датчиков рассчитывающих объем воды на судне.

Датчики могут регулировать приток и уход воды из цистерн и танков. Данный подход к такой системе может выяснить дополнительную утечку жидкости. Данный подход к этой проблеме не бюджетный и хорошо давит на финансы компании, ведь установка датчиков на все трубопроводы, из которых может вытекать и считывать из чего она состоит слегка проблематично.

2. Спутники. По мнению автора, это самый перспективный метод, ведь можно увидеть досконально, кто и когда производил слив нефтесодержащих вод в мировые воды. Действуют спутники таким образом: нефть, находящая на поверхности воды гасится волнами, приводимые движением ветра, это область воды гладка, в отличии от незагрязненной воды. Это явление отражается на снимке в виде темного пятна. Далее вычислить какое судно и когда оно выбросило за борт нефтесодержащую жидкость, становится крайне просто.

3. Современные сепараторы нефти и воды (СВН): Современные СВН должны эффективно очищать не только свободную нефть, но и высоко-эмульгированные смеси, обеспечивая низкое содержание нефти (значительно ниже 15 ppm). Это достигается за счет многоэтапной очистки, включая гравитационное разделение, фильтрацию через различные среды и, в некоторых случаях, адсорбцию.

4. Мембранные технологии: ультрафильтрация и микрофильтрация используются для удаления даже мельчайших частиц нефти, взвешенных частиц и некоторых растворенных органических загрязнений, достигая очень высокой степени очистки.

5. Профилактические меры и передовой опыт:

• Использование экологически чистых материалов: Переход на биоразлагаемые смазочные материалы и гидравлические жидкости, а также менее токсичные моющие средства снизит потенциальное воздействие непреднамеренных выбросов.

• Обучение экипажа: Постоянное обучение, повышение осведомлённости и формирование культуры экологической ответственности среди членов экипажа имеют решающее значение. Человеческий фактор играет важную роль как в предотвращении, так и в совершении преднамеренных нарушений.

• Управление портами: Расширенные проверки судов в портах, включая внезапные проверки и ведение журнала учёта нефтяных отходов, помогают выявлять и предотвращать нарушения. Использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) и спутниковых систем для обнаружения разливов нефти может значительно повысить эффективность мониторинга.

• Экономические стимулы: введение дифференцированных портовых сборов: снижение сборов для судов, регулярно и добросовестно сбрасывающих нефть в водоприёмные сооружения, увеличение штрафов за доказанные нарушения. Субсидии и гранты для компаний, инвестирующих в экологически чистые технологии, также могут принести пользу.

Проблема сброса сточных вод в экосистемы — наглядный пример того, как, казалось бы, незначительное и хроническое загрязнение может привести к масштабным и долгосрочным экологическим катастрофам. Она отражает сложное взаимодействие экономических и технологических интересов.

Список использованной литературы

1. Тыртышный, Н. Н. Механизм и система оценки рисков в цепях поставок с участием водного транспорта в чрезвычайных условиях / Н. Н. Тыртышный // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. – № 5(53). – С. 24.

2. Соловьев, Н. А. Анализ главных размерений нефтемусоросборочных судов / Н. А. Соловьев, Б. Нурыев, Д. К. Сафаров // Вестник науки. – 2025. – Т. 5, № 6-1(87). – С. 772-779.

3. Шрамко, А. П. Сохранение окружающей среды при эксплуатации морского флота в системе международных транспортных коммуникаций / А. П. Шрамко, Л. В. Осипенко // Вестник государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова. – 2024. – № 3(48). – С. 23-33.

© Пугин К.Г., Земляных Д.В., 2025

УДК 614.84

Пугин К.Г., д.т.н, профессор
Кашин М.Т., студент
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

КАДЕТЫ НА СУДНЕ: ИНВЕСТИЦИЯ В БУДУЩЕЕ ИЛИ ПОТЕРЯННОЕ ВРЕМЯ?

Аннотация. В статье рассматривается критическая проблема организации плавательной практики (судовой стажировки) для курсантов (кадетов) морских учебных заведений России. Анализируется системный кризис, при котором ключевой этап профессионального становления зачастую превращается в формальность из-за незаинтересованности экипажей судов в качественном обучении практикантов. Начавшись с фундаментальных принципов наставничества в советском и раннем российском флоте, ситуация эволюционировала к современному положению, где краткосрочные коммерческие интересы судовладельцев и экипажа преобладают над долгосрочными кадровыми инвестициями. Статья сопоставляет российскую практику с системными подходами ведущих морских держав. Предлагаются пути трансформации стажировки из «потерянного времени» в реальную «инвестицию в будущее» отрасли.

Ключевые слова: плавательная практика, кадеты, морское образование, наставничество на флоте, конвенция ПДНВ (STCW), кадровый кризис в судоходстве.

Эффективная плавательная практика — это обязательный элемент, без которого немыслима выдача диплома судоводителя или судомеханика. Её цель — трансформировать теоретические знания, полученные в аудиториях, в практические навыки, профессиональную интуицию и «морской характер». Однако в современной российской реальности этот этап всё чаще вызывает критику со стороны самих курсантов, учебных заведений и прогрессивных представителей отрасли. Практика рискует превратиться в «потерю времени»: кадеты формально «отбывают» положенные месяцы на судне, выполняя функции подсобных рабочих или просто наблюдая за работой экипажа, не получая целенаправленного обучения и наставничества.

Проблема усугубляется в условиях санкционного давления и кадрового дефицита. Судоходные компании, борясь за экономическую эффективность рейса, не закладывают в рейсовые задания время и ресурсы на обучение практикантов. Экипаж, загруженный эксплуатационными задачами и часто работающий на пределе, не видит прямой материальной или карьерной выгоды в роли наставника. Как отмечается в отраслевых СМИ, результатом становится

«пропасть между образованием и реальным флотом», где выпускник приходит на первое рабочее место с дипломом, но без ключевых компетенций [1, с. 278].

Актуальность вопроса подтверждается и на государственном уровне. В «Основах государственной политики Российской Федерации в области морской деятельности на период до 2030 года» прямо указана задача «повышения качества профессиональной подготовки кадров для морской деятельности». Однако без реформы системы судовой стажировки выполнение этой задачи остаётся под вопросом.

Корень проблемы: в системном несоответствии между долгосрочными целями отрасли (подготовка нового поколения экипажа) и краткосрочными KPI (ключевыми показателями эффективности) конкретного судна и его экипажа. [2, с. 44]. Основными факторами, создающими данную проблему, являются:

1. Экономическое давление: Современное судно — это, прежде всего, коммерческое предприятие. Каждый день простоя или задержки в порту ведёт к финансовым потерям. Обучение кадета требует времени: нужно объяснять, показывать, позволять делать ошибки под контролем, что может замедлить работу. В условиях жёстких графиков и минимальной численности экипажа капитану проще поручить задачи опытному матросу, чем тратить время на стажёра.

2. Отсутствие мотивации у наставников: Ни капитан, ни старший механик, ни другие члены экипажа не получают премий, надбавок или карьерных преимуществ за успешное обучение практиканта. Эта обязанность воспринимается как дополнительная неоплачиваемая нагрузка. В худшем случае, если кадет допускает ошибку по недосмотру, отвечать будет старший.

3. Правовая и бюрократическая неопределённость: В настоящее время роль «судового наставника» нормативно не прописана. Нет единых стандартов программы стажировки на борту, методов оценки навыков кадета. Всё отдано на откуп капитану, у которого, как правило, нет ни методических материалов, ни времени на их разработку.

4. Культурный разрыв: Между поколением опытных моряков, прошедших школу советского флота с его жёсткой иерархией, и современными цифровыми курсантами часто существует разрыв в ожиданиях и методах коммуникации. [3, с. 128].

Изучая мировой опыт подготовки кадров для отрасли можно выделить несколько аспектов в разных странах, которые в настоящее время ведут более успешную подготовку молодых членов содовых команд. Ведущие морские державы давно осознали, что качественная практика — это не издержки, а стратегическая инвестиция в будущее всей отрасли.

Можно выделить особенности построения системы подготовки на Филиппинах (крупнейший поставщик моряков в мире). Обучение построено на жёстком соблюдении STCW (международная конвенция о подготовке, дипломировании моряков и несении вахты) и глубокой интеграции с

судоходными компаниями. Такие гиганты, как Anglo-Eastern Univan Group или Marlink, имеют собственные современные учебные центры (например, Transas-совместимые тренажёры) и чёткие программы стажировки на своих судах. Каждому кадету назначается опытный офицер-наставник (Officer in Charge), который ведёт специальный журнал (Training Record Book), где фиксируется отработка каждого mandatory навыка из конвенции. Карьерный рост самого офицера может зависеть от успехов его подопечных [4, с. 85].

Норвегия и Северная Европа: Здесь практика — часть дуальной системы образования. Судоходные компании (как Hurtigruten, Wallenius Wilhelmsen) являются полноправными партнёрами колледжей. Студенты заключают контракт с компанией ещё во время учёбы. На судне они не «гости», а младшие члены команды с ясными обязанностями и карьерной перспективой именно в этой компании. Широко используется система «морского ученичества» (maritime apprenticeship), финансируемая государством и бизнесом совместно [5, с.130].

Германия: Немецкие морские школы (например, в Эльмсхорне) знамениты своей прикладной направленностью. До 18 месяцев практики интегрированы в учебный план. Компании типа Hapag-Lloyd напрямую спонсируют места для практикантов на своих судах, рассматривая это как отбор лучших кандидатов на офицерские позиции. Работа наставников формализована и уважаема.

Китай: Государство жёстко контролирует процесс. Крупнейшие судоходные корпорации (COSCO, China Shipping) имеют обязательные квоты на приём практикантов из подведомственных вузов. Обучение на борту милитаризовано и строго регламентировано, упор делается на дисциплину и отработку операционных процедур. Результативность практики влияет на рейтинг как учебного заведения, так и судоходной компании [6].

Общий знаменатель успешного зарубежного опыта: осознание судовладельцем прямой выгоды от подготовки «под себя». Качественный кадет сегодня — это лояльный, хорошо подготовленный офицер завтра, который снизит операционные риски и будет эффективно управлять дорогостоящим активом.

Международная конвенция ПДНВ (STCW) в разделе A-II/1 («Обязательные минимальные требования к дипломированию офицеров морского судна») и, что ещё важнее, в разделе B-II/1 (руководящие указания) чётко прописывает необходимость структурированной плавательной практики под руководством квалифицированных офицеров [7]. Конвенция требует, чтобы навыки не просто были «зачтены», а были продемонстрированы и задокументированы в утверждённом журнале (Training Record Book).

Российские учебные заведения формально выполняют эти требования, разрабатывая программы и журналы. Однако на этапе реализации на судне система даёт сбой: заполнение журнала часто становится фиктивным, а «демонстрация навыков» сводится к подписи капитана в конце рейса. Инспектора Росморречнадзора, проверяя дипломные дела, всё чаще указывают

на несоответствие записей в журналах практики реальному уровню подготовки выпускников.

Для изменения ситуации нами предлагается комплекс мер:

1. Государственное стимулирование: Введение налоговых льгот или субсидий для судоходных компаний, принимающих практикантов по утверждённым программам. Учёт успешной наставнической деятельности в критериях для государственных контрактов или господдержки.

2. Институт судового наставника: Официальное введение должности/роли «судового наставника» (Shipboard Mentor) с утверждёнными квалификационными требованиями и доплатой из средств госпрограммы или отраслевого фонда. Возможность учёта этой деятельности для повышения класса диплома.

3. Стандартизация и цифровизация: Создание единой для отрасли цифровой платформы для ведения Электронного журнала практики (E-TRB). В нём кадет фиксирует выполненные задачи (фото, видеоотчёт, отметка GPS), наставник подтверждает, а представитель учебного заведения в онлайн-режиме может отслеживать прогресс.

4. Партнёрство «ВУЗ – Компания – Капитан»: Заключение трёхсторонних договоров, где компания гарантирует место для практики по определённой программе, вуз обеспечивает методическое сопровождение, а капитан получает ресурсы и мотивацию для обучения.

5. Популяризация и признание: Учреждение отраслевой премии «Лучший судовой наставник года» с серьёзным денежным вознаграждением и карьерными преференциями. Широкое освещение успешных кейсов в отраслевых СМИ.

Инвестиции в наставничество на борту — это инвестиции не только в конкретного кадета, но и в безопасность судна, в репутацию компании и в будущее всей морской отрасли страны. Пора перестать рассматривать кадета как «лишний рот» на борту и начать видеть в нём будущего капитана, качественную подготовку которого выгодно начинать уже сегодня. Время для системных изменений настало.

Список использованных источников

1. Кузьмич, Н. К. Теоретико-методологические подходы к формированию мотивации профессиональной деятельности курсантов морских вузов / Н. К. Кузьмич // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2017. – № 2(40). – С. 277-283.

2. Бугаев, Е. А. Как будущему моряку приобрести практические навыки? / Е. А. Бугаев, Д. В. Коняев // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», Санкт-Петербург, 19 сентября – 21 2022 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2022. – С. 43-48.

3. Тенищева, В. Ф. Конвенция ПДНВ как системообразующий фактор учебного процесса в морском университете / В. Ф. Тенищева, С. А. Баляева, Ю. С. Кузнецова // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 5(108). – С. 127-131.

4. Lentarev, A. A. Features of world seafarers' training systems / A. A. Lentarev // Asia-Pacific Journal of Marine Science & Education. – 2022. – Vol. 12, No. 1. – P. 80-88.

5. Сличенок, М. Ю. Анализ подготовки моряков Великобритании / М. Ю. Сличенок // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования : Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 25 июня 2025 года. – Казань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2025. – С. 128-134.

6. Шах Ю. А., Морское образование за рубежом [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http: // edumaritime.net/ (Дата обращения: 04.12.2025)

7. Международная морская организация (IMO): «STCW Convention and Code» – https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/STCW-Convention-and-Code.aspx (Дата обращения: 04.12.2025).

8. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

9. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

© Пугин К.Г., Кашин М.Т., 2025

УДК 629.5

Пугин К.Г.[1], д.т.н. профессор
Максименко И.И.[2], к.э.н, доцент
Канюков Я.Н.[1], студент,
[1]Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь
[2] ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУДОВ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РОССИИ

Аннотация: В статье приведено наличие технически годных для эксплуатации судов внутреннего водного транспорта в период с 2019 по 2023 гг. Также рассмотрены основные способы модернизации судов. Предложен инвестиционный проект модернизации судовой энергетической установки на теплоходе проекта Р-51Э «Москва».

Ключевые слова: модернизация, инвестиционный проект, возраст судна, грузоперевозка.

На сегодняшний день очень большое количество судов ходят по внутренним водным путям, средний возраст которых достиг к 2025 г. 36,5 лет. В частности, 21 873 речных судна постарели до 38 лет, а 3602 морских судна – до 28 лет, подсчитало «Равенство» по данным речного и морского регистров судоходства. 68% гражданского флота – еще советского производства. С каждым днем возраст теплоходов растёт, а значит – уменьшается их ресурс.

Для безопасной эксплуатации судов на внутренних водных путях (ВВП) и морях необходима модернизация судовой энергетической установки (СЭУ), общесудовых систем и корпуса судна.

Из-за усталости корпуса судна и проблем с GPS-системами нередко возникают аварии, которые наносят непоправимый вред окружающей среде.

Несмотря на относительно низкий уровень аварийности на внутреннем водном транспорте, по сравнению с другими видами транспорта, задача обеспечения безопасности судоходства, особенно при перевозке пассажиров и опасных грузов, является приоритетной.[1, с. 14].

Изменение количества судов в РФ по годам в период с 2019 по 2023г. приведено в таблице 1.

Для поддержания в исправном состоянии судовых систем и механизмов необходимо разрабатывать и применять на практике новые методы диагностики и оценки степени их износа, особенно которые исключают необходимость демонтажа или разборки [3, с. 137].

Таблица 1

Изменение технически годных для эксплуатации судов внутреннего водного транспорта по годам, ед [2, с.61]

Вид судна	Года					Абсолютное отклонение, ед.
	2019г.	2020г.	2021г.	2022	2023	
Грузовые	4603	4444	4404	4415	4328	-275
Пассажирские	2252	2302	2339	2356	2414	162
Буксирные	2844	2733	2720	2690	2652	-192
Не транспортные	7291	6925	6526	6434	5953	-1338
Итого	16990	16404	15989	15895	15347	-1643

В последние десятилетия наблюдается тенденция на увеличение количества прошедших переоборудование плавсредств. Основными способами переоборудования судна являются модернизации устройств или система, указанная в таблице 2, которая включает в себя различную замену износившихся участков корпуса, установку нового технического оборудования.

Достигая при этом повышения безопасности судна; снижения количество вредных выбросов в окружающую среду; увеличиваются сроки освидетельствования; снижаются эксплуатационные расходы.

Таблица 2

Основные способы модернизации судов

Устройство или система	Способ
Дефекты корпуса	Замена или дефектация корпуса
Якорно-швартовное устройство	Замена старого оборудования на новое
Система радиосвязи	Установка нового оборудования
Главные и вспомогательные энергетические установки	Замена двигателей на новые
Модернизация систем электрооборудования	Установка навесного генератора
Система охлаждения	Разработка аварийной системы охлаждения, в случае выхода из строя водяных насосов
Модернизация системы смазки главного двигателя	Установка масло-прокачивающего насоса с электроприводом для дистанционного запуска двигателя из ходовой рубки
Модернизация цилиндрово-поршневой группы	Замена на новую
Модернизация системы электрооборудования	установка ходового генератора
Монтаж валопровода	Замена на новый
Модернизация клапанного механизма газораспределения	Замена на новый

Модернизация выхлопного тракта	Замена на новый
Модернизация системы отопления и установка водогрейного котла	установка на новый
Модернизация клапанного механизма газораспределения	Замена на новый
Модернизация выхлопного тракта	Замена на новый

Примечание: составлено автором

В процесс модернизации судна необходимо выполнить следующие действия, связанные с техническим освидетельствованием и проведением пуско-наладочных работах [4, с. 170].

Для примера рассмотрим инвестиционный проект модернизации наиболее распространенного в России прогулочного судна - проекта Р-51Э (строились эти суда на Московском ССЗ, Россия, г. Москва). Суда строились для эксплуатации на речных артериях Москвы и многих других городов России, стран бывшего Советского союза и многих городов Восточной Европы. Было выпущено 334 теплохода данного проекта. Модернизация главной судовой энергетической установки позволит, по предварительным оценкам проведенных нами, только на сокращение затрат времени на запуск главных двигателей, за сезон эксплуатации составит 593,95 тыс. руб. на одно судно. Дополнительно можно получить социальные эффекты в виде роста привлекательности для пассажиров водных путей, позволит снять часть транспортной нагрузки с автомобильных дорог.

Развитие перевозок грузов по внутренним водным путям может рассматриваться как путь к повышению эффективности вложения бюджетных средств в транспортную инфраструктуру, росту пропускной способности наземных транспортных коммуникаций в период навигации, снижению экологической нагрузки транспортного комплекса страны, сокращению транспортной составляющей в цене товаров и в целом повышению конкурентоспособности российской экономики

Анализ способов модернизации позволил определить факторы для дальнейшей перспективы судостроения. Благодаря модернизации можно:

- значительно увеличить срок службы судна;
- увеличить безопасность судна на внутренних водных путях;
- снизить риски поломок;
- снизить затраты и время на техническое обслуживание и ремонт.

Модернизация не является полной заменой, поэтому не требует больших финансовых вложений. Это позволит возможность работать дольше в период навигации, а также. Следовательно, при модернизации судов будут учитываться вышеперечисленные факторы, для того, чтобы установленное оборудование и системы обеспечивали полную безопасность и автоматизацию.

Список используемой литературы

1. Мулина, Е. В. Парадигмы безопасности классического и автономного судоходства / Е. В. Мулина, С. В. Ермаков // Вопросы безопасности. – 2025. – № 1. – С. 12-24.

2. Пугин, К. Г. Ресурсосберегающие технологии при оценке работоспособности гидрооборудования / К. Г. Пугин // Развитие энергетики водного транспорта, информационных и энергосберегающих технологий : Сборник материалов II Всероссийской конференции, Казань, 09–10 декабря 2024 года. – Казань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 60-63.

3. Суханов, А. В. Применение экспертных систем при решении задачи выбора энергетической установки судна / А. В. Суханов, Н. С. Сенюшкин, А. В. Зырянов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 10. – С. 136-140.

4. Рычкова, В. Ф. Методология инновационного подхода к процессу модернизации транспортных судов / В. Ф. Рычкова, М. А. Москаленко // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2010. – № 3-2. – С. 169-174.

5. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М., Гречко Н.В. Энергосберегающая установка речного судна // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - № 77. - С. 99-107.

© Пугин К.Г., Максименко И.И., Канюков Я.Н.,2025

УДК 629.5

Пугин К.Г., д.т.н, профессор
Санников М.А., студент
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ

Аннотация. Статья посвящена основным направлениям совершенствования судостроительной индустрии путем внедрения новаторских технологических решений. Исследование охватывает широкий спектр вопросов, касающихся экологической ответственности отрасли, таких как переход на альтернативные виды топлива (СПГ, водород) и использование возобновляемой энергетики (солнечной и ветровой). Важнейшую роль играют инициативы по цифровой трансформации и внедрение автоматизированных систем позволяет повысить безопасность плавания и эффективность работы судов. Это также способствует снижению вероятности ошибок, вызванных человеческим фактором, и оптимизации рабочих параметров судна.

Ключевые слова: международный, внедрение, инновационные технологии, флот, экономичность, разработка.

Исследование актуально благодаря ряду значимых обстоятельств. Прежде всего, расширение масштабов международной торговли и рост потребности в транспортных услугах стимулируют увеличение количества морских перевозок, что влечет за собой необходимость модернизации и увеличения объема мирового торгового флота. Возникающая вследствие этого задача состоит в повышении технико-экономической эффективности и безопасности судоходства, что обусловливает разработку и внедрение принципиально новых инженерно-технических подходов и решений.

Кроме того, существенным аспектом поиска инноваций для судостроения выступает стремление соответствовать международным требованиям по снижению негативного воздействия на природу и сокращение эмиссии парниковых газов. Для достижения поставленных целей разрабатываются и вводятся в эксплуатацию новые технологии, среди которых широкое распространение получаютв качестве замены традиционному горючему рассматриваются альтернативные виды, в частности, сжиженный природный газ и водород. Параллельно ведутся работы над созданием улучшенных систем очистки выхлопных газов и нейтрализации балластных вод, позволяющих уменьшить отрицательные последствия влияния судоходства на экосистемы Мирового океана.[1, с. 1160]

Еще одним важнейшим направлением исследований являются меры по обеспечению повышенной безопасности морских грузоперевозок. Здесь особое

внимание уделено разработке перспективных навигационных комплексов, обновлению бортовых управляющих систем и процессу полной автоматизации отдельных функций. Одновременно применяются передовые конструкционные материалы и прогрессивные конструктивные решения, направленные на создание условий максимальной защищенности судна, комфорта и безопасности экипажа и пассажиров. .[2, с. 120]

Согласно единому плану по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года и до 2036 года, к 2030 году Россия планирует нарастить выпуск судов более чем в 10 раз по сравнению с 2024 годом. Также предполагается, что доля отечественного комплектующего оборудования для судов вырастет с 34% в 2025 году до 40% к 2030 году.

Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года. Предусматривается увеличение доли серийных судов в общем объёме выпуска до 50% к 2036 году.К 2036 году доля продукции гражданского назначения должна вырасти до 61%, а к 2050 году — до 64%. Уровень загрузки действующих производств к 2036 году должен достигнуть 61%, к 2050 году — увеличиться до 73%.

Объём перевозок морскими российскими судоходными компаниями в 2020 году составил 24,7 млн тонн грузов (рост 6,4%). В навигацию 2020 года судами СК «Волжское пароходство» по внутренним водным путям России было перевезено 8,2 млн тонн груза. Таким образом, необходимо внедрять более современные материалы, механизмы и увеличивать масштабы производство судов, для увеличения перевозки различных грузов.

Развитие цифровых технологий предоставляет судостроительной отрасли свежие перспективы. Интеграция искусственного интеллекта в циклы проектирования, постройки и использования морских судов способствует повышению их функциональности и уменьшению вероятности возникновения дефектов и поломок оборудования.[3, с. 50]

Среди современных направлений в технологии судостроения выделяются:

1. Создание и совершенствование способов строительства судов, включая модульную технологию, дающую возможность собирать суда из стандартных элементов-модулей.
2. Использование математических методов и компьютерных технологий для технологической подготовки и проектирования судов.
3. Механизация и автоматизация производственных процессов с использованием промышленных роботов и роботизированных комплексов.
4. Внедрение передовых технических решений, таких как применение лазерных технологий, плазменной обработки, инновационных материалов и высокоэффективного оборудования.
5. Сокращение потребления ресурсов и формирование экологически безопасных и чистых технологий судостроения.

В судостроительной отрасли значительную роль играет комплекс технологических инструкций, при этом организации часто испытывают трудности в связи с уникальностью проектов и сложностью производственных процессов. Число технологических документов весьма велико: на каждый чертеж или спецификацию приходится до десяти технологических инструкций, что затрудняет их систематизацию и отслеживание. .[4, с. 59]

Одним из путей оптимизации является внедрение унифицированных стандартов для систем технической документации, что позволяет снизить издержки и время, затрачиваемое на строительство судов. Эти стандарты регламентируют разработку и оформление документации с учетом унификации подходов к проектированию и строительству, а также использования автоматизированных систем технологической подготовки производства.

В судостроительной отрасли сегодня наблюдается широкое применение передовых технологических решений, оказывающих влияние, как на техническое оснащение, так и на производственные этапы. Особенное значение имеет адаптация и передача технологических новшеств из военной сферы в гражданское морское дело. Коммерческий флот превосходит военные суда по ряду ключевых характеристик, включая уровень автоматизации, степень надежности, экологическую чистоту, безопасность и топливную экономичность. Этот прогресс обусловлен желанием снизить операционные издержки в условиях высокой конкуренции и ужесточения экологических стандартов. Внедрение современных методов диагностики и новейшего оборудования, разработанного на основе передовых научных достижений, способствует поддержанию судов в оптимальном техническом состоянии, более эффективному использованию топлива и значительному сокращению совокупных операционных расходов, львиную долю которых составляют затраты на энергоресурсы. [5, с. 57]

Судостроение в России обладает большим потенциалом роста и улучшения производственных показателей. Тем не менее, этот потенциал ограничен несколькими ключевыми проблемами. Одной из основных является ограниченный доступ к финансированию для отечественных верфей, который значительно уступает условиям финансирования зарубежных конкурентов. Дополнительно этому способствует высокая налоговая нагрузка и высокие ставки таможенных сборов.

Современные инновации в судостроительной отрасли охватывают три ключевых направления:

1. Применение композитных материалов: замена традиционной стали на легкие композиты, такие как углеволокно и стекловолокно, обеспечивает снижение массы конструкции судов, повышение эффективности потребления энергии и улучшение общей маневренности.
2. Повышение уровня автоматизации и внедрение роботов: современные системы автоматического контроля и навигации позволяют

минимизировать участие экипажа, повышая общую безопасность и производительность.

3. Переход на экологически чистое топливо: использование сжиженного природного газа (LNG) вместо традиционного дизельного топлива резко снижает вредные выбросы углекислого газа и оксида азота, способствуя защите окружающей среды.

Кроме того, можно выделить следующие элементы, которые актуальны в настоящее время при постройке новых современных судов:

1. BeckerMewisDuct (BMD) – это новое гидродинамическое энергосберегающее устройство (ESD) для полноразмерных и тихоходных судов, таких как танкеры и сухогрузы;

2. Двухтопливный двухтактный двигатель, созданный с использованием новейших технологий;

3. PropellerBossCapFins (PBSF) – энергосберегающее устройство, устанавливаемое на ступицу гребного винта судна. Снижает расход топлива до 5%.

Ведущие морские транспортные компании современности активно интегрируют системы постоянного мониторинга технического состояния судовых механизмов. Такой мониторинг предусматривает тщательное отслеживание текущих характеристик работы оборудования и сравнение их с установленными стандартными показателями, информация об энергоэффективности судна фиксируется в энергетическом паспорте, который является специализированным документом.

Для России, обладающей протяженной морской границей, развитие судостроительной промышленности имеет первостепенное значение. Судостроение не только наличие морского транспорта не только обеспечивает жизнедеятельность судоходства и укрепляет международную торговлю государства, но и помогает достигать глобальных стратегических задач. Эта индустрия играет значительную роль в поддержании обороноспособности и стабильности народного хозяйства нашей страны. Энергичное внедрение цифровых технологий оказывает прямое воздействие на ускоренное развитие судостроительной отрасли, которая становится важнейшим элементом укрепления национальной безопасности и стабильного экономического прогресса. Применение передовых технологий, включая искусственный интеллект, методы обработки больших данных и концепцию Интернета вещей, качественно совершенствует этапы проектирования, постройки кораблей и управления ими в процессе эксплуатации. Более широкая автоматизация процессов навигации и управления кораблями ощутимо увеличивает уровень безопасности мореплавания и общую эффективность операций, параллельно сокращая до минимума возможность возникновения человеческой ошибки.

Список использованной литературы

1. Игнатьева Н.А. Современное состояние и перспективы развития судостроения в Российской Федерации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-6. – С. 1159-1162.
2. Мясников Ю.Н., Никитин В.С., Равин А.А., Хруцкий О.В. Методы прогнозирования технического состояния судового энергетического оборудования. // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2018. – № 4(386). – С. 117-132.
3. Мясников Ю.Н. Эксплуатация флота по фактическому техническому состоянию – задача сегодняшнего дня // Судостроение. – 2015. – № 2. – С. 49-52.
4. Резникова К.М., Максимов В.Е., Попов Д.А. Судостроение 4.0: современные технологии и перспективы концепции // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2021. – № 1. – С. 56-69.
5. Сенюшкин Н.С. Концепция развития современного судостроения / Н.С. Сенюшкин, К.А. Телегина // Молодой ученый. – 2019. – № 4 (27). – Т. 1. – С. 56-59.

© Пугин К.Г., Санников М.А., 2025

УДК 614.84

Пугин К.Г., д.т.н, профессор
Симанов А.Д., студент
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА СУДАХ

Аннотация. В статье представлены противопожарные технологии, используемые на морских судах в сопоставлении их с актуальными вызовами XXI века. Начавшись с примитивных паровых и химических установок, эволюция прошла через широкое применение углекислотных и пенообразующих систем к современным решениям — системам водяного тумана высокого давления, инертным газам, локальным автоматическим установкам и холодным инженерным методам тушения. Статья также акцентирует внимание на ужесточении международных конвенций (SOLAS/IMO) к требованиям систем пожаротушения.

Ключевые слова: системы пожаротушения, эффективность пожаротушения, аэрозольные системы пожаротушения.

Современные системы пожаротушения на судах отстают от трансформации пожарной нагрузки и конструктивных особенностей флота: рост размеров судов, плотность контейнерных грузов, распространение литий-ионной энергетики и новых энергоносителей требует иных подходов к обнаружению, локализации и тушению пожаров. В актуальность статьи также подчеркивает Постановление Правительства РФ от 29.08.2025 №1307 — которое устанавливает технический регламент на безопасность объектов морского транспорта, и устанавливает обязательные требования к безопасности, включая взрывобезопасность и пожарную безопасность. Традиционные решения по обеспечению пожарной безопасности (CO2, большие объёмы воды, пенная защита) становятся либо небезопасными для экипажа, либо недостаточно эффективными против новых сценариев возгорания (термический (тепловой) разгон аккумуляторов, интенсивные контейнерные расположения).

По данным Ространснадзора за 2024 и 2025 года, на внутренних водных путях за первые полугодия, произошло 24 и 16 аварийных случаев соответственно. Большинство из них произошли на сухогрузах и пассажирских судах. Основные причины аварий включают человеческий фактор, недостаточная надежность и состояние ДВС, и недостаточная подготовка членов экипажа. Таким образом, эти данные также подтверждают тот факт, что проблемы с противопожарными системами и оборудованием сводятся к минимуму в условиях жесткого контроля за этими системами. Международные конвенции SOLAS/IMO постоянно ужесточаются, особенно в части систем

пожаротушения, фокусируясь на повышении безопасности в машинном отделении (Rule II-2/10.5.1) с требованиями к пенным установкам, автоматическим системам, контролю за возгораниями и улучшению средств обнаружения и ликвидации пожаров**,** чтобы минимизировать риски для судов и экипажа, внедряя новые кодексы и резолюции.

В настоящее время на судах широко используются следующие системы пожаротушения: водяные спринклеры и дренчерные системы; водяной туман высокого давления (water mist, Hi-Fog); пенные системы (AFFF, протеиновые, фторсодержащие и безфторные составы); система CO_2 и инертные газовые смеси (N2, IG-541 и др.) [1, с 263]

Все эти системы хорошо зарекомендовали себя при ликвидации пожаров на судах, однако у каждой есть существенные недостатки, которые в той или иной мере могут оказать влияние на само судно или здоровье команды, а также не все из них имеют все классы тушения. Так, например система CO_2 очень распространена в качестве тушения огня в машинном отделении, но смертельно опасна для человека. Если же брать систему порошкового тушения – она имеет весомое преимущество в масштабном устранении пожара (например в машинном отделении), так как покрывает большую территорию за малое время, однако она также опасна для человека и трудно-очищаемая после использования. Поэтому в процессе развития этих систем в современном мире появилась система аэрозольного пожаротушения.

Аэрозольные системы пожаротушения (чаще — конденсированные аэрозоли) генерируют в защищаемом объёме очень мелкодисперсную смесь твёрдых частиц и газов (размер частиц обычно от долей до единиц микрометров). Генерация достигается за счёт термохимической реакции твёрдого зарядного вещества (пиротехнические/газогенерирующие модули): при активации образуется облако активных физических и химических компонентов, которое быстро распространяется по объёму. Частицы и продукты реакции прерывают цепную радикальную реакцию горения (химический эффект), частично охлаждают очаг и в некоторой степени разбавляют кислород в локальной зоне — суммарный эффект ведёт к быстрому подавлению пламени.[2, с. 95]

Аэрозольные системы пожаротушения обладают преимуществами: быстрая и эффективная локальная реакция (плотная концентрация рабочего вещества достигается за секунды, что важно для небольших закрытых отсеков (электрощитовые, серверные, генераторные); небольшие объёмы и масса оборудования (компактные модули, отсутствие громоздких баллонов с газом или больших резервуаров воды — выгодно для судостроения и ретрофита); минимальный водный ущерб (в отличие от спринклеров и пен, не наносит прямого вреда электронике и грузу); эффективность при электро- и жидкостных пожарах (аэрозоль работает на B- и C-типах пожара, не оставляя вязких пенных плёнок); простая схема трубопроводов (часто требуется лишь локальная установка без протяжённых магистралей). [3, с. 63]

При использовании аэрозольных систем на судах необходимо учитывать следующие моменты от их срабатывания и эксплуатации: останки и загрязнение на поверхностях оборудования (аэрозоль оседает на поверхностях (мелкодисперсный порошок), требует очистки; возможна коррозионная активность и ухудшение работы электроники, если не проведены испытания на совместимость); электропроводность и химический состав (некоторые аэрозоли содержат соли/оксиды, которые могут быть частично электропроводящими или агрессивными; важно выбирать проверенные морские решения и проводить коррозионные тесты); ограниченная эффективность при глубинных/термических пожарах (не решает проблему термического разгона литий-ионных батарей — требуется длительное охлаждение и удаление тепла; также затруднён доступ в плотные контейнерные грузы); вопросы безопасности людей (хотя многие системы заявляют низкую токсичность, продукты горения и вдыхание плотного аэрозоля могут быть опасны — нужны процедуры эвакуации и проветривания).

Аэрозольные системы привлекательны для защиты малых и средних замкнутых объёмов на судах: машинные отделения, щитовые, серверные комнаты, некоторые стандартизованные контейнерные модули. За счёт компактности они подходят для ретрофита (улучшения) старых судов и для областей, где вода или газовые агенты нежелательны. В современных условиях, когда на борту увеличивается электроника и чувствительные приборы, аэрозоли — востребованная опция как дополнение к основным системам.

Проведя анализ научной литературы можно сделать вывод, что для обеспечения пожарной безопасности на судах необходимо усиливать контроль за противопожарными системами и оборудованием как со стороны законодательства, так и в техническом плане. В настоящее время рассматриваемые в статье системы аэрозольного пожаротушения активно внедряются на морских и речных судах РФ замещая старые системы. Так, например одна из известных аэрозольных систем «Торнадо» от компании «ЭПОТОС» уже используется на большинстве типов судов, включая грузовые, пассажирские, рыболовные и суда специального назначения показывая свою эффективность.

Список использованной литературы

1. Давлетбакова, А. М. Применение систем пожаротушения на морских судах / А. М. Давлетбакова, С. Г. Аксенов // E-Scio. – 2022. – № 12(75). – С. 261-266.

2. Усынина, А. Э. Системы пожаротушения на судах морского и речного плавания / А. Э. Усынина // Перспективы развития строительного комплекса : Материалы XIV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, Астрахань, 22–23 октября 2020 года. Том 14. – Астрахань: Астраханский

государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 94-96. – EDN FVHZIW.

3. Возможности применения систем аэрозольного пожаротушения на кораблях ВМФ / М. Б. Белов, А. Ю. Кудряшов, А. Ю. Кудрявцев, А. С. Беляев // Морской вестник. – 2018. – № 2(66). – С. 62-64.

© Пугин К.Г., Симанов А.Д., 2025

УДК 628.166

Пугин К.Г., д.т.н, профессор
Чупрынин И.В., студент
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ СУДОВЫХ ОПРЕСНИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Аннотация. В статье рассматривается значимость и экологичность судов имеющих в своем составе опреснительные установки. При эксплуатации морского и речного транспорта, в атмосферу выбрасывается значительное количество выхлопных газов. Основные загрязняющие вещества это, – это оксиды серы и азота, а также диоксид углерода, которые в огромных количествах попадают в атмосферу. Предложено за счет повышения энергоэффективности судовых систем и снизить выбросы в атмосферный воздух на примере использования опреснительных установок. Для этого необходимо улучшать системы использования пресной воды на судне, что позволяет сэкономить топливо и уменьшив вредные выбросы. Внедрение таких систем на всех судах поможет значительно улучшить экологическую ситуацию.

Ключевые слова: речные и морские суда, атмосферные выбросы, эффективность, опреснительные установки, экология.

Согласно данным от пресс-службы Xeneta и Marine Benchmark, загрязнение вредными веществами в 2024 году с судов, в процентном количестве не уменьшилось, а активными шагами увеличивает отрицательные показатели вплоть до 50%. [2]

Поэтому применение современных экологичных устройств на судах, как никогда кстати. Достичь экологичности возможно за счет снижения потребления тепловой или электрической энергии. Снижая расход топлива мы сразу можем достичь снижения выбросов в атмосферный воздух. Одними из энергоемких систем, используемых на судах, являются опреснительные установки. Соответственно необходимо не только снизить энергопотребление при работе опреснителя, но так, же и оптимизировать расход полученной воды.

К современным опреснительные установкам можно отнести установки обратного осмоса. Одной из отечественной разработки является модель KRON ROS – система опреснения морской воды, специально спроектированная для использования на судне. Опреснительные установки KRON ROS –это обратноосмотические системы опреснения морской воды, для использования на различных судах в целях получения пресной воды, и разработана в соответствии с СанПиН 2.1.3685-21.

Отличительная особенность это низкое энергопотребление (что важно в рассмотрении нашей статьи с точки зрения экологичности) за счёт насосов высокого давления с системой рекуперации концентрата. Степень очистки по ионам солей не менее 98%, удаление бактерий и грибков, безреагентный метод, типовое одобрение РМРС. Из недостатков можно отметить, что она требует регулярного обслуживания мембран, чувствительность к высоким концентрациям TDS в исходной воде.

Из зарубежных систем можно выделить система очистки сточных вод EcomarSX (производитель: Tecnicomar). Серия очистных сооружений ECOMAR SX сертифицирована в соответствии с Резолюцией MEPC.227(64). Серия ECOMAR SX спроектирована таким образом, чтобы быть очень компактной и свести к минимуму пространство, необходимое для установки на борту судна. Создана для работы в морских условиях с экстремальными температурами, влажностью и вибрациями.

Эта система имеет в два раза больше преимуществ включая: более автоматизированный процесс работы, не требуется замена фильтров, большая площадь (объём) очистки сточных вод, компоненты состоят из высококлассных низко-энергозатратных материалов подходящих для большинства судов, а высокая производительность очистки сточных вод позволяет использовать очищенную воду для повторного использования (смыв унитаза). Из недостатков же системы это высокая цена, и как для всех систем - нужда в техническом обслуживании, однако эти минусы перекрываются на фоне плюсов.[4]

Помимо этого, для решения нашего вопроса мы можем рассмотреть специальные лакокрасочные материалы, которыми покрывают питьевые танки на судах, где непосредственно микробы и вредные примеси могут спокойно попасть в воду, которой пользуются люди для своих нужд. К ним относятся: КО-42 и КО-42Т — лакокрасочные материалы повышенной водостойкости, создают экологически чистое покрытие (используются для покраски внутренних поверхностей стальных ёмкостей для долговременного хранения питьевой воды и её транспортировки); Novotekt RS — толстослойная двухкомпонентная эпоксидная краска, не содержащая растворителей, для покрытия танков питьевой и пресной воды (имеет гигиенический сертификат Минздрава России).

Оба эти лакокрасочных материала широко используются на судах, а их преимущества в виде: Высокой устойчивости к истиранию, химикатам и механической нагрузке, пройденной сертификации и универсальному применению, и безопасности только зарекомендовали себя с хорошей стороны.

В ходе рассмотрения темы мы выяснили, что повышение экологичности на судах с помощью опреснительных установок - критически важная задача, решаемая с помощью современных технологий опреснения. На сегодняшний день наиболее распространены два базовых метода: обратный осмос — энергоэффективный и экологичный способ, основанный на прохождении воды под давлением через полупроницаемую мембрану; дистилляция (термическое

опреснение) — технология, использующая тепловую энергию для испарения и последующей конденсации воды.

Ключевые тенденции развития опреснительных систем, на которые нужно и дальше акцентировать внимание это: повышение энергоэффективности за счёт рекуперации энергии и применения экономайзеров; модульность конструкций, облегчающая монтаж и масштабирование; внедрение ультрафильтрации на этапе предварительной очистки для продления срока службы мембран; автоматизация контроля качества воды и параметров работы установок.

Список используемой литературы

1. Горбунов, Н. А. Сокращение выбросов выхлопных газов при помощи судовых опреснителей / Н. А. Горбунов, А. Н. Цыгута, Е. А. Джалмухамбетова // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов III Международной научно-практической конференции., Астрахань, 29–31 мая 2024 года. – Астрахань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 140-143.
2. Статистика по выбросам в атмосферу загрязняющих веществ с судов [Электронный ресурс]URL:https://portnews.ru/news/375448/ (дата обращения 9.12.25)
3. KRONROS. Опреснительная установка судовая. [Электронный ресурс]URL:https://www.kron.spb.ru/products/mech/eco/kron-ros/ (дата обращения 10.12.25)
4. EcomarSX. Система очистки сточных вод. [Электронный ресурс]URL:https://tecnicomar.it/?lang=en (дата обращения 10.12.25)
5. Novotekt RS. Лакокрасочные материалы для судовых танков. [Электронный ресурс] URL:https://wilckens.ru/novotekt-rs?ysclid=miznue2kta86762050 (дата обращения 10.12.25)

© Пугин К.Г., Чупрынин И.В., 2025

УДК 93/94:656.61

Ракин Г. В., к. п. н., доцент кафедры «МиЕД
Килимов Т. Р., курсант 2-го курса специальности «ИБАС»,
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ИСТОРИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ФЛОТЕ В ДОТЕЛЕГРАФНЫЙ ПЕРИОД

Аннотация. В статье рассматриваются методы, средства и социальные практики передачи и защиты информации на морских судах (военных и торговых) в период, предшествующий внедрению электрического телеграфа. На основе анализа исторических источников демонстрируется, как ограниченность коммуникационных технологий формировала уникальные системы управления, основанные на доверии, стандартизации визуальных сигналов, иерархии и предварительном планировании. Изучаются методы передачи и защиты информации на морских судах в период, предшествующий широкому распространению телеграфа. Рассматриваются исторические, социальные и технологические факторы, влиявшие на развитие и применение средств коммуникации на военных и торговых флотах. Анализируются способы кодирования и сокрытия информации, а также меры по обеспечению безопасности передаваемых данных от перехвата и дешифровки. Особое внимание уделяется социальной роли моряков в обеспечении коммуникации и защиты информации, их навыкам и знаниям.

Ключевые слова: история транспорта, морская связь, дотелеграфная эпоха, семафор, флажный сигнал, шифрование, морская тактика, логистика, Наполеоновские войны.

Эпоха парусного флота и зарождения парового мореплавания – это время, когда море было не только дорогой, но и полем битвы за информацию, где каждый звук, огонь или силуэт флага был битом данных. От скорости и надежности передачи сведений зависели успех торговых операций, победы в морских сражениях и, нередко, судьбы государств. В условиях отсутствия современных средств связи, морские державы разрабатывали и применяли сложные системы коммуникации, сочетавшие в себе технические решения и социальные практики. Умение создавать, читать и защищать передаваемую информацию определяло судьбы кораблей, флотов и империй.

Целью данной работы является исследование историко-социальных аспектов передачи и защиты информации на флоте в период до телеграфа, выявление ключевых методов и технологий, а также анализ роли человеческого фактора в обеспечении безопасности передаваемых данных.

Рассмотрим основные методы передачи информации на море в период отсутствия электронных средств связи.

1) Визуальная сигнализация: флажные семафоры, цветовые сигналы, огни и другие визуальные средства, позволявшие передавать закодированные сообщения на относительно небольшие расстояния. Для этого разрабатывались сложные системы кодирования, с помощью которых можно было передать широкий спектр команд и сведений. Для стандартизации визуальной сигнализации разрабатывались кодифицированные книги и таблицы, содержащие перечень сигналов и их значений. Стандартизация была жизненно важна для безопасности. Повсеместно использовались универсальные и понятные всем сигналы бедствия (как предшественники SOS), сигналы о болезни на борту, о необходимости лоцмана. Важную роль играла сигнализация при следовании в конвоях, где координация между торговыми судами и военными эскортами была вопросом выживания. Всё это привело к появлению в экипаже судна особой должности — сигнальщика. Его роль была критически важна. Он должен был обладать безупречным зрением, знанием кодов, быстротой реакции. Это создавало внутри экипажа замкнутую профессиональную касту с высоким статусом.

2) Гонцы и посыльные суда: для передачи важных сообщений на большие расстояния использовались быстрые суда, доставлявшие письменные донесения. Этот метод был медленным и рискованным, но часто незаменимым. Ключевым звеном здесь был фигура гонца, курьера или капитана. Их лояльность обеспечивалась не техническими средствами, а социальными механизмами: присягой государю, сословной принадлежностью (например, дворянство фельдъегерей), материальной ответственностью или членством в замкнутой профессиональной корпорации (гильдии купцов). Утрата пакета или измена карались смертной казнью, что формировало высокий уровень персональной ответственности.

3) Устная передача: моряки, переходящие с одного судна на другое, могли передавать устные сообщения и инструкции. Этот метод был неформальным и зависел от надежности и памяти передатчика.

При этом проблема конфиденциальности в дотелеграфную эпоху решалась иными, нежели сегодня, методами. Защита информации от перехвата и дешифровки была критически важной для обеспечения безопасности военных и торговых операций. Существовали три основные метода защиты информации.

1) Шифрование и кодирование**.** Приказы, морские карты, секретные сигнальные книги и коммерческие контракты являлись материальными объектами. Их защита обеспечивалась физически: сейфами (сильными ящиками), тяжёлыми сургучные печати с личными или государственными гербами, повреждение которых сразу указывало на вскрытие, а в случае угрозы захвата судна – уничтожением (сбросом за борт в специальных грузах).

Конверты как массовое явление отсутствовали, поэтому сама бумага, характер почерка и подпись служили средствами аутентификации [1].

В тоже время нередки были случаи, когда передаваемые требования имели чрезвычайную важность и нельзя было допустить их утрату или уничтожение. Ценная информация часто дублировалась и отправлялась разными маршрутами (например, двумя кораблями в составе одного каравана).

Также для сохранности информации, содержащейся в утерянных или захваченных документах, использовались различные методы шифрования, от простых кодов замены до сложных шифров, основанных на математических алгоритмах. Известны случаи использования дипломатических шифров для переписки адмиралтейств с командующими эскадрами, а также коммерческих шифров в переписке судовладельцев и капитанов [2].

Однако сложность шифров ограничивалась квалификацией персонала. При этом случаи утраты или захвата сигнальной книги противником (как, например, событие, произошедшее 23 сентября 1813 года, когда американский фрегат USS President под командованием коммодора Джона Роджерса перехватил и захватил британский шлюп HMS Highflyer в районе залива Нантаке, в результате чего в руки к американцам попали важные британские депеши и дополнительные сигнальные коды, которыми американцы успешно пользовались до конца войны) являлись катастрофой, требовавшей немедленной замены всего кодового комплекта в масштабах флота [3]. Поэтому письменные донесения и шифровальные книги хранились под строгой охраной, доступ к секретной информации был ограничен узким кругом лиц, а ключи к шифрам хранились в строжайшей секретности и регулярно менялись. Также большое распространение имела стеганография – сокрытие самого факта сообщения: невидимые чернила, тайники, скрытие сообщений в невинных документах (отчетах о запасах, личных письмах), передаваемых курьерскими судами [4].

2) Маскировка и дезинформация. Суда могли использовать маскировку, чтобы скрыть свою принадлежность или намерения, использовать нестандартные флаги, изменять время сигнала. Распространение ложной информации также использовалось для дезориентаци и противника.

3) «Молчание моря (silence of the sea)» – запрет на любые сигналы при скрытном передвижении или вблизи неприятеля. Умение не передавать информацию было так же важно, как и умение её передать [5].

Успех передачи и защиты информации на флоте во многом зависел от человеческого фактора. Ключевым элементом защиты информации была институционализированная система доверия. Моряки присягали на верность и обязывались хранить государственные тайны, а отвечавшие за коммуникацию, помимо всего прочего, должны были также обладать высокой квалификацией, знаниями и навыками. Кроме того, существовала система обучения и подготовки специалистов по связи, включавшая изучение кодов, шифров и методов защиты информации. При этом нарушение профессиональных правили приравнивалось

иной раз практически к нарушению присяги и каралось суровыми наказаниями, так как могло привести к утрате информации или к несанкционированному доступу к ней.

Само судно было замкнутой социальной системой на протяжении недель и месяцев плавания. Ограниченность коммуникаций формировала специфическую социальную организацию на борту. Поэтому дисциплина и строгая иерархия на флоте, обеспечивавшие подчинение и выполнение приказов играли важную роль, так как были условием выживания. При этом капитан судна, особенно в дальнем плавании, обладал абсолютной властью и являлся единоличным интерпретатором полученных при отплытии инструкций [6]. Не было возможности «позвонить» судовладельцу или адмиралтейству для уточнения. Это порождало высокую степень ответственности и требовало от капитанов не только мореходных, но и дипломатических, коммерческих качеств. Инструкции часто носили вероятностный характер («в случае войны с державой *N* следуйте в порт *Y*»), что делало капитана ключевым звеном в цепи принятия решений. Такие известные флотоводцы, как адмирал Нельсон делали ставку на подготовку и инициативу подчиненных, которых они «вводили в свой замысел», компенсируя невозможность управления в реальном времени [7].

Таким образом, историко-социальный ракурс демонстрирует, что вопросы информационной безопасности являются имманентными для транспортной отрасли с момента её зарождения. «Дотелеграфная эпоха» в истории морского транспорта демонстрирует, что эффективность транспортной системы определяется не только скоростью движения судов, но и скоростью, надежностью и безопасностью циркулирующей информации. Ограниченность технологий компенсировалась развитием сложных социальных институтов (авторитет капитана), стандартизацией визуальных языков и тщательным стратегическим планированием. Системы связи того периода были интегрированы в материальную культуру судна (флаги, семафоры, сигнальные книги) и целиком зависели от человеческого фактора – выучки, дисциплины и инициативы экипажа. Защита информации обеспечивалась не криптографическими алгоритмами в современном понимании, а комплексом социотехнических решений: физической целостностью носителя, персональным доверием к агенту, сословно-правовыми гарантиями и организационными регламентами.

Изучение этого исторического опыта позволяет лучше понять современные проблемы информационной безопасности и выработать эффективные стратегии защиты данных в контексте изучения резервных и аварийных систем связи в современном высокотехнологичном транспорте.

Список литературы

1. Сингх, С. Книга шифров: тайная история шифров и их расшифровки / Саймон Сингх; пер. с англ. А. Галыгина. - М.: АСТ: Астрель, 2009. - 447, [1] с.: ил.
2. Северные конвои: исследования, воспоминания, документы/ Помор. междунар. пед. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 1991 г. - Вып. 2. - Москва: Наука, 1994. - 256, [1] с.: ил. - Библиогр. в конце ст. - 5000 экз. - ISBN 5-02-009581-8
3. Махов С. П. «Нулевая война»: англо-американское противостояние 1812–1815 гг. // История военного дела: исследования и источники. 2014. №S-III. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nulevaya-voyna-anglo-amerikanskoe-protivostoyanie-1812-1815-gg (дата обращения: 02.12.2025).
4. Грибунин В. Г., Жердин О. А., Мартынов А. П., Николаев Д. Б., Силаев А. Г., Фомченко В. М. Основы стеганографии // Под ред. д-ра техн. наук В. Г. Грибунина, г. Трехгорный, 2012.
5. Бабурин А. В. Физические основы защиты информации: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (5,34 Мб) / А. В. Бабурин, А. С. Пахомова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CDROM). – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; Adobe Reader; 1024x768; CD-ROM; мышь. – Загл. с экрана/
6. Мелвилл Г. Билли Бадд, фор-марсовый матрос: Повесть / Пер. с англ. И. Бернштейн; Предисл. А. Долинина. — Л.: Лениздат, 1986. — 158 с. — (Библиотека молодого рабочего).
7. Хибберт К. Частная жизнь адмирала Нельсона. — М.: АСТ; АСТ Москва; Транзиткнига, 2006. — ISBN 5-17-031326-8.

© Ракин Г. В., Килимов Т. Р., 2025

УДК 378.147+629.5

Ряплов П.П., студент
Лебедева И.В., к.соц.н., доцент кафедры
гуманитарные науки и английский язык
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация в статье проводится анализ современных педагогических технологий, используемых в подготовке специалистов в области морского и речного транспорта. Обсуждаются интерактивные методы обучения, симуляционные технологии и дистанционные формы образования, которые соответствуют требованиям Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков (ПДМНВ). Определены преимущества и трудности, возникающие при внедрении инновационных подходов в морское образование. Подчеркивается важность компетентностного подхода в развитии профессиональных навыков курсантов и специалистов водного транспорта. Даны рекомендации по улучшению процесса обучения через сочетание традиционных и современных методик.

Ключевые слова: морское образование, педагогические технологии, интерактивные методы, симуляционное обучение, дистанционное образование

Бурное развитие судоходной отрасли и усложнение технологических процессов на судах и в портах выдвигают всё более серьёзные требования к подготовке специалистов в области морского и речного транспорта. Современные суда представляют собой сложные комплексы автоматизированных систем, управление которыми требует не только основательных теоретических знаний, но и практических навыков, развитого критического мышления и способности принимать обоснованные решения в нестандартных ситуациях. Поэтому отечественная и международная системы морского образования сталкиваются с необходимостью кардинального пересмотра подходов к обучению и переподготовке кадров в сфере водного транспорта.

Современная индустрия предъявляет новые требования к системе подготовки специалистов, и традиционная лекционно-семинарская модель, где знания передаются «от учителя к ученику», уже не справляется с этой задачей. Необходима трансформация в сторону личностно-ориентированного и деятельностного подхода к обучению, при котором студент становится активным участником образовательного процесса, а не просто пассивным

получателем информации. Такой переход невозможен без внедрения современных педагогических технологий, которые позволяют воссоздавать реальные профессиональные ситуации, развивать практические навыки и умения, а также формировать способность к быстрой адаптации к изменяющимся условиям профессиональной среды.

Основная задача данной статьи заключается в исследовании современных образовательных технологий в сфере морского и речного обучения, оценке их результативности и определении наиболее эффективных способов внедрения инновационных методик в учебный процесс морских и речных высших учебных заведений, колледжей и центров профессиональной переподготовки.

Компетентностный подход в профессиональном образовании является одной из ключевых инноваций, отражающих современные тенденции в высшей педагогике [1]. В процессе подготовки специалистов морской отрасли этот подход акцентирует внимание на переходе от простого усвоения знаний к развитию у студентов умений и готовности эффективно применять эти знания на практике. Морской профессионал должен не только обладать теоретическими знаниями в области мореплавания, но и уметь безопасно управлять судном, взаимодействовать с командой и быстро принимать правильные решения в сложных ситуациях.

Международная конвенция по подготовке и сертификации моряков (ПДМНВ-78 с изменениями) стала одним из первых международных документов, закрепивших компетентностный подход в обучении специалистов морского дела [2]. В соответствии с требованиями ПДМНВ, каждый моряк должен демонстрировать владение определёнными компетенциями. Поправки, внесённые в Маниле в 2010 году, ужесточили требования к компетентности, включив в учебные программы курсы по применению современных электронных навигационных систем (ECDIS), дистанционному обучению и новым технологиям безопасности.

Формирование профессиональной компетентности морского специалиста включает несколько взаимосвязанных элементов. Когнитивный элемент отвечает за получение и освоение специализированных знаний в судовождении, механике, инженерных системах и морском праве. Операционально-технологический элемент сосредоточен на развитии практических навыков и умений, необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач. Личностный элемент направлен на развитие таких качеств, как ответственность, дисциплина, стрессоустойчивость, умение работать в команде и способность принимать быстрые решения в сложных ситуациях [3]. Элемент саморазвития предполагает готовность к постоянному повышению квалификации и адаптации к изменяющимся требованиям индустрии.

Для реализации компетентностного подхода в морском образовании необходимо значительно пересмотреть содержание и методы преподавания дисциплин. Это влечет за собой активное использование современных

педагогических технологий в учебном процессе, которые помогают воссоздавать реальные условия профессиональной деятельности и создавать ситуации, в которых студенты должны самостоятельно решать практические задачи.

Интерактивное обучение – это особая форма организации образовательного процесса, строящаяся на принципах взаимодействия, активности учащихся, использования группового опыта и обязательной обратной связи [4]. Уникальной особенностью интерактивных методов является изменение роли преподавателя: он становится не просто источником знаний, а организатором и координатором учебного процесса, создавая условия, в которых студент принимает активное участие в собственном обучении.

Использование интерактивных методик в морском образовании решает ряд значимых педагогических задач. Они активизируют познавательную активность студентов, вызывая интерес к изучаемым темам. Интерактивное обучение способствует развитию навыков общения, что крайне важно для морских специалистов, которым предстоит работать в международных командах. Такие методы обучения формируют умение работать в коллективе, развивают способность отстаивать свою точку зрения, уважая мнения других, и стимулируют эмоциональную вовлеченность.

Среди действенных интерактивных методов можно выделить работу в небольших группах, ролевые игры, метод кейсов (ситуационный анализ), проблемные лекции и интерактивные лекции с использованием видео [5]. Работа в небольших группах позволяет каждому учащемуся активно участвовать в обсуждении и развивать навыки сотрудничества. Ролевые игры дают возможность практиковать типичные профессиональные сценарии. Метод кейсов активно применяется в обучении навигаторов и механиков, позволяя студентам анализировать реальные или приближенные к реальности сценарии.

Проблемная лекция включает создание проблемной ситуации, а интерактивные лекции применяют видео- и аудиоматериалы, что вовлекает обучающихся в активное обсуждение. Исследования показывают, что интерактивные методы способствуют более точному восприятию информации и развитию интеллектуальных и эмоциональных качеств учащихся.

Симуляционное обучение играет ключевую роль в подготовке морских специалистов. Симуляторы создают безопасную среду для практических занятий, где обучающиеся могут отрабатывать сложные операции и учиться на ошибках. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков подчеркивает необходимость применения симуляторов в процессе обучения.

Симуляторы различаются по уровню детализации и сложности моделирования, обеспечивая возможность достижения специфических образовательных целей и развития как технических, так и межличностных умений. Использование симуляционных технологий позволяет проводить практическое обучение в сложных ситуациях, исключая риски для жизни и безопасности.

Процесс обучения с использованием симуляций включает три ключевых этапа: брифинг, выполнение упражнения и дебрифинг. Важно, чтобы эти этапы проходили эффективно, обеспечивая качественный инструктаж и анализ ошибок.

Современные тренды в развитии симуляционных технологий включают активное использование облачных симуляторов и технологий виртуальной реальности (VR), что значительно расширяет доступ к качественному образованию и улучшает эффективность обучения.

Удалённые образовательные технологии обеспечивают взаимодействие между учащимися и преподавателями на расстоянии, устраняя географические барьеры и обеспечивая гибкость в организации учебного процесса. Дистанционное обучение сочетает теоретическое изучение с практической отработкой навыков в специализированных центрах.

Преимущества дистанционного обучения включают экономическую эффективность и возможность обучаться из любой точки мира, однако оно сталкивается с трудностями в обучении практическим навыкам. Наиболее эффективным является смешанное обучение, которое сочетает различные форматы.

Компьютерные технологии показывают свою эффективность в обучении английскому языку для будущих специалистов гражданского морского флота, предлагая разнообразные интерактивные программы. Эффективность обучения определяется комплексным подходом и активным использованием современных методов в образовательном процессе.

Анализ внедрения педагогических технологий выявляет ряд вызовов, включая финансовые издержки, требования к квалификации преподавательского состава и потенциальные утраты практических навыков. Человеческий фактор остается ключевым в обеспечении эффективности морского образования.

Технология виртуальной реальности (VR) создаёт полностью иммерсивную среду, что повышает мотивацию обучающихся и позволяет многократно повторять сложные операции. Облачные VR-симуляторы обеспечивают доступность обучения в любом месте, а дополненная реальность (AR) используется для обучения навигационному оборудованию.

Современные тенденции в развитии морского образования включают интеграцию различных педагогических технологий, расширение использования искусственного интеллекта, развитие мягких навыков и внимание к экологической безопасности.

Таким образом, современные педагогические технологии выступают в качестве катализатора для трансформации системы подготовки кадров в морском и речном транспорте. Интеграция различных методов способна обеспечить формирование ответственных, высокообразованных специалистов, способных гарантировать безопасность мореплавания и защиту морской экосистемы.

Список использованной литературы

1. Аванесова Т. П., Митрахович В. А. Компьютерное обучение английскому языку будущих специалистов гражданского морского флота для прохождения профессионального отбора в судовых компаниях // Педагогические исследования. 2025. Вып. 2. С. 25–50.

2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДМНВ-78 с поправками 2010 года). Международная морская организация. 2012.

3. Новоселов К. А. Модель формирования мотивационного компонента профессиональной компетентности курсантов морского вуза в условиях смешанного обучения // Вестник Владимирского государственного университета. 2024. С. 81–89.

4. Гущин Ю. В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2012. № 2. С. 1–18.

5. Активные и интерактивные методы обучения: теория и практика / под ред. И. В. Ивановской. Современное образование. 2023. № 3. С. 45–67.

6. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Ряплов П.П., Лебедева И.В., 2025

УДК 621.165

Сагитов Р.М., курсант,
Суханов И.И., преподаватель,
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА РОТОРА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ

Аннотация: В данной работе будут рассмотрены характерные дефекты и особенности ремонта ротора паротурбинной установки.

Ключевые слова: ротор паровой турбины, паротурбинная установка.

Типичные неисправности роторов и источники их возникновения

- Выработка бандажей и уплотнительных элементов в результате контакта, спровоцированного отклонениями от соосности, несоблюдением рабочих режимов или сбоями в системе теплового удлинения.
- Осевые прикосновения, вызванные некорректной регулировкой зазоров, отклонениями в эксплуатационных условиях или смещением компонентов статора.
- Повышенный статический прогиб вала, являющийся следствием механических задеваний, нарушения рабочих режимов или образования трещин.
- Деформация рабочих лопаток в результате проникновения инородных тел.
- Усталостное разрушение лопаток из-за несоблюдения регламента эксплуатации.
- Абразивная выработка от воздействия окалины, эрозионное разрушение в зоне насыщенного паром потока, а также повреждения от коррозии.
- Дефекты шеек валов, связанные с нарушениями в системе смазки.
- Трещинообразование в осевых каналах вследствие термической усталости или производственных дефектов; на фланцах полумуфт — из-за воздействия значительных знакопеременных нагрузок.
- Термоусталостные разрушения в предисковых галтельных переходах.

Способы восстановления и ремонта

Устранение повреждений вала
Дефекты вала, такие как царапины, задиры, риски (наиболее критичны глубокие, ориентированные вдоль оси шейки), а также коррозия и шероховатости на рабочих поверхностях, ликвидируются посредством проточки с дальнейшей шлифовкой или только шлифовкой. Выбор метода зависит от масштаба и ориентации дефекта.

Восстановление геометрии шеек роторов
Искажения формы шеек, такие как овальность (эллиптическое сечение),

«бочкообразность» (различие диаметров по краям и в центре шейки) и конусность (разный диаметр по длине шейки), встречаются нечасто и становятся результатом неравномерного износа.

Контроль геометрии осуществляется замером диаметра шейки в трех точках под углом 120°, как минимум в трех сечениях по ее длине. Допустимые отклонения по овальности, «бочкообразности» и конусности находятся в пределах 0,015...0,020 мм. При обнаружении значительных несоответствий требуется восстановление.

Ремонт шеек может выполняться ручной притиркой по калибру или проточкой на станке (последний метод является более современным и предпочтительным). Наиболее качественный результат обеспечивает проточка на токарном станке. Однако из-за крупных габаритов роторов и отсутствия специализированного оборудования ремонт часто проводится на заводе-изготовителе. Роторы высокого давления, как правило, обрабатываются на месте, так как для них используются станки ДИП500, имеющиеся в многих энергосистемах.

Также отработана технология шлифовки шеек непосредственно на балансировочных станках или в собственных опорах. Вращение при этом обеспечивается штатным валоповоротным устройством или специальным приводом (скорость 20...30 об/мин). Для смазки применяется смесь цилиндрового и турбинного масел в равных пропорциях.

При обработке в собственных подшипниках на корпус турбины монтируется приспособление с суппортом, позволяющим перемещать шлифовальную головку. Точность установки суппорта параллельно оси ротора контролируется с помощью индикаторов.

Демонтаж и монтаж напрессованных элементов
Полная или частичная разборка ротора со снятием напрессованных деталей (муфт, маслоотражательных колец, дисков и др.) необходима при их повреждении (например, от задеваний или трещин в шпоночных пазах), необходимости замены лопаток или ослаблении посадки.

Поскольку все эти детали устанавливаются с натягом, для их снятия требуется специальный инструмент и предварительный нагрев.

Сборка может производиться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении вала. Ключевые требования:

а) Свободная, без перекосов, установка нагретой детали на посадочное место;

б) Плотное прилегание к упорной поверхности до полного остывания;

в) Наличие тепловых зазоров для компенсации расширения;

г) Отсутствие деформации после остывания.

Вертикальный метод сборки является более предпочтительным, так как деталь под действием собственного веса занимает правильное положение, минимизируя риск перекоса.

После любой разборки и сборки вибрационные характеристики ротора меняются, поэтому окончательная балансировка выполняется после испытаний и настройки защитных устройств.

Восстановление прямолинейности валов

Искривление валов может возникать по нескольким причинам:

- Неравномерное остывание ротора после останова (нижняя часть охлаждается быстрее, вызывая прогиб вверх).
- Резкое охлаждение поверхности при попадании воды в тракт турбины.
- Неравномерный прогрев при пуске (особенно без валоповоротного устройства).
- Попадание холодного воздуха через уплотнения.
- Наличие поперечной трещины в теле ротора.
- Контакт лабиринтных уплотнений о ротор, ведущий к локальному нагреву и искривлению. Источниками задеваний служат: перекосы при прогреве цилиндров, стесненное тепловое расширение, ошибки в регулировке зазоров.
- Ошибки монтажа напрессованных деталей (отсутствие тепловых зазоров), приводящие к временному искривлению из-за разницы в нагреве детали и вала.

Методы правки:

- Термический: Локальный нагрев выпуклой зоны для создания напряжений, выправляющих вал. Применяется при малых прогибах.
- Механический: Холодная правка чеканкой для растяжения сжатых волокон. Требует предварительного отжига.
- Термомеханический: Комбинация предварительного механического нагружения и локального нагрева. Эффективен при наличии закаленных участков от задеваний.
- Метод релаксации напряжений: Нагрев зоны прогиба по всему сечению с последующим приложением нагрузки. Обеспечивает высокую стабильность формы, но требует спецоснастки.
- Переточка поверхности: Исправление биения путем проточки на станке после предварительного отжига. Требует замены уплотнений и перезаливки подшипников.

Список источников и литературы

1. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
2. СТО 70238424.27.040.007-2009 Паротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

© Сагитов Р.М., Суханов И.И., 2025

УДК 378.147:004

Садыкова В.А., к.п.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

Аннотация. В статье представлен инновационный подход к подготовке конкурентоспособных специалистов для воднотранспортного комплекса России через внедрение в образовательный процесс комплексного лабораторного практикума с использованием MS Excel. Акцент сделан на детальном анализе формирования системы профессиональных компетенций, требуемых современным рынком труда. Раскрывается методика, основанная на принципе «от ручного расчета к цифровой автоматизации», которая обеспечивает глубокое усвоение теоретических основ и одновременное развитие практических навыков работы с данными.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, водный транспорт, подготовка кадров, лабораторный практикум, MS Excel, цифровизация образования, аналитические навыки, эксплуатационная эффективность, методическое обеспечение.

Стратегическое развитие транспортной отрасли Российской Федерации, включая реализацию проектов в рамках Северного морского пути и модернизацию портовой инфраструктуры, остро ставит вопрос кадрового обеспечения. Современный специалист водного транспорта – это не просто технический исполнитель, а многозадачный профессионал, способный управлять сложными эксплуатационно-экономическими процессами в условиях цифровой трансформации.

Ключевой проблемой современного образования является сохраняющийся разрыв между теоретической подготовкой в вузе и практическими требованиями судоходных компаний. Выпускники зачастую слабо ориентируются в системе взаимосвязанных показателей работы флота, не умеют проводить комплексный анализ и обосновывать управленческие решения на основе данных. Преодоление этого разрыва возможно через смещение акцента с передачи знаний на формирование устойчивых компетенций, что является центральной задачей в рамках компетентностного подхода.

Данная статья посвящена анализу опыта разработки и применения специализированного лабораторного практикума, нацеленного на системное формирование профессиональных компетенций у будущих судоводителей,

судомехаников и менеджеров водного транспорта через их погружение в решение реалистичных задач с использованием широко распространенного и мощного инструмента – табличного процессора MS Excel.

1. Методологическая основа и структура практикума как каркас для формирования компетенций

Лабораторный практикум «Анализ эффективности работы судна с использованием табличного процессора MS Excel» был разработан как целостная система, состоящая из шести последовательных модулей (практических работ). Каждый модуль представляет собой законченный проект, но при этом все они интегрированы в логику анализа работы судна от операционных до финансовых результатов:

1. Анализ операционной эффективности: расчет времени рейса и производительности тоннажа.
2. Анализ коммерческой эффективности: расчет чистой валютной выручки и провозной способности.
3. Оптимизация логистики: расчет времени кругового рейса.
4. Управление затратами и инновациями: расчет экономии расходов на топливо от автоматизации.
5. Финансовый менеджмент: расчет амортизационных отчислений.
6. Технико-эксплуатационное планирование: расчет грузоподъемности судна.

Фундаментальным методическим принципом является дуальная модель выполнения заданий:

- Этап 1: ручной расчет. На этом этапе курсант, опираясь на краткий теоретический материал, производит вычисления с помощью калькулятора. Цель – сформировать глубокое понимание физического и экономического смысла каждого показателя, усвоить алгоритмы расчетов. Без этого этапа последующая автоматизация превращается в «черный ящик».
- Этап 2: автоматизация в MS Excel. На этом этапе курсант создает динамическую расчетную модель. Это требует от него не только переноса формул в ячейки таблицы, но и структурирования данных, использования абсолютных и относительных ссылок, что развивает логическое и алгоритмическое мышление.

Такой двухэтапный подход обеспечивает прочное усвоение материала и формирует способность к критической оценке результатов, получаемых с помощью любой, в том числе и более сложной, программной системы.

2. Детальный анализ формируемых профессиональных компетенций

Использование практикума позволяет целенаправленно и последовательно развивать у курсантов широкий спектр компетенций, которые можно классифицировать следующим образом.

2.1. Аналитико-расчетные компетенции. Данные компетенции являются ядром профессиональной подготовки. Практикум формирует способность:

- Рассчитывать ключевые показатели эффективности (KPI): курсанты осваивают расчет более 20 различных показателей, таких как коэффициент использования грузоподъемности (ψ), валовая и чистая производительность, метацентрическая высота (h), чистая валютная выручка (ЧВВ).
- Интерпретировать числовые данные: задача не сводится к вычислениям. Например, получив значение ψ = 0,91, курсант должен сделать вывод: «Загрузка судна отличная, но резерв в 950 тонн указывает на потенциальные потери доходов». В работе по остойчивости отрицательное значение h сразу сигнализирует о небезопасном состоянии судна.
- Выявлять причинно-следственные связи: курсанты учатся видеть, как изменение одного параметра (например, скорости судна) каскадно влияет на другие: сокращается время рейса, растет производительность, но увеличивается расход топлива и, как следствие, меняется экономика рейса.

2.2. Технологические и цифровые компетенции. В современном мире владение IT-инструментами является обязательным требованием. Практикум развивает:

- Навыки продвинутой работы с MS Excel: курсанты учатся не просто вводить данные, а создавать структурированные, легко проверяемые таблицы; использовать функции; применять абсолютные и относительные ссылки для построения гибких моделей.
- Навыки визуализации данных: построение круговых диаграмм (для структуры времени рейса), линейных графиков (зависимость производительности от скорости) и диаграмм Ганта (для планирования рейса) учит курсантов представлять сложную информацию в наглядной, воспринимаемой форме, что крайне важно для составления отчетов и презентаций перед руководством.
- Культуру работы с данными: формируется понимание важности точности исходных данных, аккуратности в расчетах и документальном оформлении результатов.

2.3. Экономико-управленческие компетенции. Практикум выводит будущих технических специалистов на уровень понимания экономических последствий их решений:

- Понимание структуры доходов и расходов: работа с фрахтовыми ставками, валютными расходами, амортизацией и стоимостью топлива формирует у курсантов финансовую грамотность.
- Оценка экономической эффективности и рентабельности: расчет ЧВВ и ее анализ позволяют сделать вывод о целесообразности рейса. Задачи по экономии топлива от автоматизации учат оценивать экономический эффект от внедрения инноваций.
- Навыки бизнес-анализа: курсанты учатся не только констатировать факты, но и выявлять «узкие места» (например, чрезмерно долгое время стоянки)

и формулировать конкретные рекомендации по оптимизации (сократить стоянку на X суток для увеличения количества рейсов).

2.4. Системное операционное мышление. Сквозной характер практикума заставляет курсантов воспринимать судно не как набор разрозненных механизмов, а как сложную систему, интегрированную в логистическую цепь. Выполняя последовательно все работы, они видят, как расчет грузоподъемности (работа 6) влияет на потенциальный доход (работа 2), а оптимизация времени рейса (работа 3) напрямую сказывается на амортизационных отчислениях (работа 5) и себестоимости перевозки.

3. Результаты внедрения и оценка эффективности.

Апробация методики проводилась в группах курсантов инженерных специальностей. Для оценки эффективности использовались методы педагогического наблюдения, анализ результатов выполнения работ и анкетирование.

Качественные результаты:

- Повышение вовлеченности: работа с реальными кейсами (например, рейс судна «Коммунист» Ильичёвск-Сингапур) и возможность самостоятельно создать работающий инструмент (калькулятор в Excel) значительно повысили мотивацию курсантов.
- Рост уверенности в практических навыках: курсанты отмечали, что после выполнения практикума чувствуют себя готовыми к стажировке в отделе эксплуатации судоходной компании, так как понимают принципы расчета основных показателей.
- Формирование междисциплинарных связей: практикум естественным образом интегрирует знания из таких дисциплин, как «Управление судном», «Экономика отрасли».

Результаты формирующего оценивания: для объективной оценки сформированности компетенций использовалась балльно-рейтинговая система, учитывающая:

- Правильность ручного расчета (проверка понимания сути).
- Корректность и функциональность Excel-модели (проверка цифровых навыков).
- Глубину и обоснованность выводов (проверка аналитических способностей).
- Качество визуализации результатов (проверка навыков презентации).

Анализ показал, что у более 85% курсантов, завершивших полный цикл практикума, наблюдается устойчивое формирование заявленных компетенций. Они не только безошибочно проводили расчеты, но и предлагали нестандартные, экономически обоснованные варианты оптимизации исходных условий задач.

Заключение и перспективы развития

Представленный комплексный лабораторный практикум доказал свою высокую эффективность как инструмент формирования профессиональных компетенций, отвечающих вызовам современной транспортной отрасли. Он успешно решает задачу подготовки специалиста нового типа – технически грамотного, экономически подкованного и владеющего современными цифровыми инструментами.

Перспективные направления для дальнейшего развития методики включают:

1. Разработка специализированных траекторий: создание вариативных модулей практикума, адаптированных под конкретные профили подготовки.
2. Интеграция с профессиональным ПО: создание заданий на основе экспорта/импорта данных в форматы, используемые коммерческими системами судового журнала или планировщиками рейсов.
3. Внедрение элементов проектной деятельности: организация работы курсантов в командах над сквозным проектом по анализу эффективности работы виртуальной судоходной компании на протяжении условного квартала.
4. Использование технологий Digital Twin («Цифровой двойник»): создание динамической модели судна, где изменение любого параметра в Excel автоматически пересчитывало бы всю систему показателей в режиме, близком к реальному времени.
5. Внедрение инструментов сценарного анализа и прогнозирования: разработка заданий по построению и сравнению различных сценариев эксплуатации судна (например, «оптимистичный», «пессимистичный», «базовый») с учетом изменения цен на топливо, фрахтовых ставок, погодных условий или логистических задержек. Это позволит курсантам оценивать риски и принимать обоснованные управленческие решения.
6. Автоматизация отчетности и углубленного анализа с помощью сводных таблиц и дашбордов: обучение курсантов построению динамических сводных таблиц и интерактивных дашбордов на основе накопленных данных виртуальной компании. Это направлено на формирование навыков быстрого агрегирования информации, выявления ключевых тенденций и визуализации показателей для анализа эффективности.

Внедрение подобных глубоко проработанных, практико-ориентированных учебных комплексов является стратегически важным для обеспечения транспортной отрасли России высококвалифицированными кадрами, способными не только адаптироваться к изменениям, но и быть их инициаторами.

Список литературы

1. Зеер, Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э.Ф. Зеер // Высшее образование в России. – 2021. – № 4. – С. 23–30

2. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.morport.com/strategy (дата обращения: 15.10.2024).

3. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2022. – № 2. – С. 58–64.

4. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

5. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

6. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

7. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Садыкова В.А., 2025

УДК 378.147:004

Садыкова В.А., к.п.н., доцент,
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ОСОБЕННОСТИ ВНИМАНИЯ, КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ВАЖНОЕ КАЧЕСТВО СПЕЦИАЛИСТА, В ПРОЦЕССЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В статье показано, что в условиях использования информационных технологий в профессиональной подготовке развивается важное качество специалиста – внимание и его свойства, необходимые в процессе решений сложных профессиональных задач.

Ключевые слова: внимание, компьютерное обучение, профессиональные качества.

Проблема взаимодействия человека и компьютера возникла уже на первых этапах развития вычислительной техники. В отечественной психологической науке появилось новое направление, выдвинутая О.К.Тихомировым, – психология компьютеризации. В задачи этого направления входят: изучение закономерностей и принципов организации различных видов человеческой деятельности, опосредствованной компьютерами, диалогами между человеком и компьютером; изучение законов психического отражения и психического развития в условиях использования компьютеров; влияние компьютеризации на личность и личности на компьютеризацию и другие [8].

Поскольку обучение – это диалогический процесс, то особое значение приобретает диалог в системе «человек - информационная компьютерная среда». Важной предпосылкой эффективного диалога «человек-компьютер» является создание оптимальных условий для правильного формирования профессионально важных качеств личности студента. В связи с этим на основе анализа психолого-педагогической литературы определим, как проявляются особенности личности человека, использующего информационные технологии в своей деятельности, и каким образом это может влиять на формирование важных качеств специалиста.

Одним из важных качеств специалиста является концентрация внимания. В отечественной психологии изучением внимания занимались Л.С.Выготский, С.Л.Рубинштейн, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Добрынин. Л.С.Выготский, основоположник культурно-исторической концепции развития высших психических функций, видел во внимании, как и в других психических процессах, двойственную природу: изначальное, природное внимание, и его производную – продукт культурной эволюции. Последующими

исследователями, развивающие эту мысль, вопросы развития и регуляции внимания рассматривались сквозь призму закономерностей, управляющих любой внешней деятельностью человека. С.Л.Рубинштейн, в свою очередь, подчеркивал неразрывную связь деятельности и сознания. Его взгляд на внимание – это взгляд на всепроникающее явление, неотъемлемую часть любой деятельности, грань всех познавательных процессов, где они проявляют себя, как направленная на объект активность. П.Я.Гальперин, автор концепции поэтапного формирования умственных действий, представлял внимание как уникальную психическую функцию, жизненно важную для различных форм адаптации. Он видел в нём функцию контроля, рождающуюся из развития и трансформации особого контролирующего действия, которое со временем автоматизируется. Таким образом, внимание человека предстает как внутренний, свернутый, планомерный и автоматизированный контроль, незаметно дирижирующий оркестром сознания. Изучение внимания в динамике деятельностного процесса приобретает фундаментальное значение, являясь краеугольным камнем для всестороннего исследования всей проблемы внимания.

Развитие психических функция, включая внимание, в процессе внедрения в учебный процесс информационных технологий описывали в своих исследованиях Б.С. Гершунский, Л.П. Гурьева, Е.И. Машбиц, О.К.Тихомиров [2, 4] и др. Они выделяли, что среди факторов, влияющих на эффективность учебного процесса при использовании компьютерных технологий, прежде всего выделяют высокую степень наглядности. К.Д. Ушинский, обосновывая наглядность обучения, считал её важнейшим средством активизации мыслительной деятельности. Он перераспределяет акценты с наглядности в учебно-методических материалах на чувственный образ, создание которого важно в обучении [3]. Применение мультимедийной наглядности позволяет концентрировать материал вокруг единой цели, удерживая и развивая тем самым внимание учеников, делая его более устойчивым и длительным.

В современном профессиональном обучении статичные изображения, анимированные с помощью компьютера, интерактивные модели и другие виды анимации применяются в качестве концентрации внимания и для развития познавательных навыков. К ним относятся анализ проблемной ситуации, а также выявление связей и закономерностей, лежащих в основе функционирования той или иной системы. Данный педагогический эффект достигается за счёт использования моделирующих программ. Они переводят исследуемый объект в визуальную форму, которая зачастую выполняет функцию интерпретации успешнее, чем фотографии. Это связано с тем, что фотографии могут быть приблизительными и не всегда точно передают суть, в то время как «видеть свойства какого-либо предмета – значит воспринимать его как пример воплощения определенных общих понятий» [1]. Кроме того, «никакую информацию о предмете не удастся непосредственно передать наблюдателю,

если не представить этот предмет в структурно ясной форме». Таким образом, моделирование объектов и процессов средствами информационных технологий позволяет обучающимся получить личный опыт взаимодействия со сложными научными теориями, поскольку «активное владение наглядным материалом возможно только в том случае, когда существенные свойства объектов мышления при помощи образа наглядно объясняются» [1].

Различные компоненты внимания — такие как зрительное и слуховое восприятие, интеллектуальная обработка информации, эмоциональный отклик и телесная вовлеченность (поза, жесты) — по-разному активируются в процессе обучения с использованием компьютерных технологий [5,6]. Например, эксперимент А.Е. Сережкиной показал, что индивидуальная работа за компьютером способствует целостной и глубокой концентрации на учебном материале. В то же время групповая деятельность характеризуется более сильным эмоциональным вовлечением, которое напрямую зависит от успешности выполнения общей задачи. Что касается лекционного формата, в нём ключевую роль играет слуховое восприятие. Когда оно подкрепляется визуальным рядом, это позволяет учащемуся продолжительно удерживать фокус на сложной теме, которая по своему содержанию гораздо шире и значительнее, чем информация, представленная на слайдах. Данное исследование показало, что преподаватель может осознанно управлять вниманием студентов в цифровой образовательной среде. Понимание этих механизмов позволяет не только эффективно организовывать компьютерно-опосредованные занятия, но и полнее реализовывать свою педагогическую миссию, заключающуюся не только в обучении, но и в развитии и воспитании обучающихся [6].

Исследования, проведенные Н.В.Серковой [7], показали, что использование информационных технологий в обучении способствуют увеличению уровня развития распределения внимания. Ею было установлено, что особенности работ в компьютеризированной среде – повышение интереса к выполняемой деятельности или объекту изучения студентов - оказывают положительное воздействие на концентрацию внимания. Кроме этого, было определено, что прямые взаимосвязи свойств внимания предопределяют закономерные изменения, как отдельных свойств внимания, так и внимания в целом под влиянием компьютеризированной деятельности. Сами взаимосвязи свойств внимания носят многомерный характер, но, очевидно, прямолинейные корреляционные связи свойств являются основой функционального единства этих свойств, обуславливающего взаимозаменяемость и сменяемость различных свойств внимания в процессе компьютеризированной деятельности человека.

Таким образом, анализ позволил нам сделать вывод, что в условиях использования информационных технологий в профессиональной подготовке развивается важное качество специалиста – внимание и его свойства, необходимые в процессе решений сложных профессиональных задач.

Список литературы

1. Голиков, Ю.Я. Теоретические основания проблем взаимодействия человека и техники //Психологический журнал. - 2000. - Т.21. - № 5. –С.5-15.

2. Гурьева, Л.П. Психологические последствия компьютеризации: функциональный, онтогенетический и исторический аспекты // Вопросы психологии. - 1993. - № 3. – С.5-16.

3. Кирпиченкова В.Я. Компьютерные технологии: учеб. пособие. Новочеркасск: Юж.-Рос. гос. техн. ун-т, 2013. 143 с.

4. Машбиц, Е.И., Бабенко, Л.П., Верник, Л.В. и др.Основы компьютерной грамотности / Под ред. А.А.

5. Сережкина, А.Е., ВНИМАНИЕ И КОМПЬЮТЕР: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ/ / Вестник технологического университета. 2012, т.15, в.13, с.295-300

6. Серёжкина, А.Е. Отношение к компьютеру и информационным технологиям как психолого-педагогическая проблема// Вестник КГТУ. – 2012. - № 23. - С.231-237.

7. Серкова, Н.В. Особенности динамики развития внимания и психической ригидности студентов в дистанционном и традиционном обучении: Дис. … канд. псих. наук: 19.00.07 / Томск, 2000. – 165 с.

8. Тихомиров, О.К., Бабанин, Л.Н. ЭВМ и новые проблемы психологии. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 204 с.

© Садыкова В.А., 2025

УДК 378

Салахов И.Р., к.п.н., доцент, директор
Кужагалиева Д., студентка
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ПРОХОЖДЕНИЕ ПРАКТИКИ В СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ АО «ДОНИНТУРФЛОТ»: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ НА ТЕПЛОХОДЕ «АЛЕКСАНДРА»

Аннотация. В статье показано, что практическая подготовка играет важную роль в становлении инженера-судоводителя. Она позволяет применить теоретические знания в реальных рабочих условиях и сформировать профессиональные навыки.

Ключевые слова: практическая подготовка, инженер-судоводитель, профессиональные компетенции.

Учебная практика – важнейший этап в становлении специалиста-судоводителя. Это уникальная возможность применить теоретические знания в реальных рабочих условиях, сформировать профессиональные навыки и погрузиться в особую атмосферу жизни на судне. Данный отчёт описывает мой опыт прохождения практики в АО «Донинтурфлот», одной из крупнейших пассажирских компаний на юге России, на борту четырёхпалубного теплохода проекта 302-МК «Александра». Основная цель практики состояла в освоении обязанностей вахтенного матроса-рулевого, изучении устройства судна и наработке опыта в условиях сложной внутренней водной навигации.

Основные характеристики теплохода «Александра»

Практика проходила на современном пассажирском судне, которое является флагманом речного флота компании.

- Компания-судовладелец и порт приписки: АО «Донинтурфлот», порт приписки — Ростов-на-Дону.
- Проект и год постройки: Проект 302-МК, год постройки — 1991.
- Класс и назначение: Класс судна — «премиум». «Александра» предназначена для многодневных круизных рейсов с высоким уровнем комфорта для пассажиров.
- Габаритные и эксплуатационные характеристики:
  - Длина: 129,1 м
  - Ширина: 16,7 м
  - Количество палуб: 4
  - Осадка: 3 м
  - Водоизмещение: 3527,7 тонн

- Максимальная скорость: 25,5 км/ч
- Вместимость: Судно может принять на борт до 192 пассажиров. Экипаж составляет 96 человек, что подчёркивает высокий стандарт сервиса и безопасности.
- Силовая установка: Теплоход оснащён тремя дизельными двигателями 6ЧРН 36/45 Г40. Основные параметры одного двигателя:
  - Мощность: 735 кВт (около 1000 л.с.)
  - Номинальная частота вращения: 375 об/мин
  - Число цилиндров: 6
  - Диаметр цилиндра / ход поршня: 360 мм / 450 мм

Работа на таком судне позволила мне сразу погрузиться в высокие стандарты судоходства, где надёжность техники, безопасность и комфорт являются абсолютным приоритетом.

Организация службы на судне

1. Общие принципы вахтенной службы

На судне была установлена круглосуточная вахтенная служба, направленная на обеспечение безаварийной работы. Основную ответственность за её организацию нёс капитан, а непосредственное руководство — старший помощник капитана. Вахты подразделялись на ходовые (в море) и стояночные (в порту). Продолжительность ходовой вахты обычно составляла 4 часа. Штурманская вахта на мостике состояла из вахтенного помощника капитана и вахтенных матросов. Главной задачей вахты было обеспечение безопасного движения судна по заданному маршруту с учётом навигационной обстановки, погодных условий и интенсивности движения других судов.

2. Обязанности вахтенного матроса-рулевого

Моей основной должностью во время практики был вахтенный матрос. Я подчинялся непосредственно вахтенному помощнику капитана. На ходу судна мои ключевые функции сводились к управлению рулевым устройством (следование заданному курсу) и визуально-слуховому наблюдению за окружающей обстановкой.

На практике были основаны следующие виды работ:

- Управление движением судна: Точное выполнение команд на руль от вахтенного помощника капитана для удержания заданного курса или выполнения манёвров.
- Контроль приборов: Слежение за показаниями гирокомпаса, лага, эхолота, радара и других навигационных приборов.
- Наблюдение: Постоянный визуальный и слуховой контроль горизонта, береговой линии, движения других судов, знаков навигационной обстановки. Своевременное докладывание о любых обнаруженных объектах или изменениях.
- Связь: Чёткое и незамедлительное выполнение всех команд капитана и вахтенного начальника.

- Контроль оборудования: Проверка исправности рулевого устройства, авторулевого и средств связи перед заступлением на вахту.
- Доклады: Немедленное сообщение вахтенному помощнику о любых неисправностях, отклонениях от курса или возникновении опасных ситуаций.
- Ведение журнала: Помощь в оформлении записей в судовом журнале.

3. Дополнительные обязанности и судовые работы

Помимо вахты, я был задействован в повседневных работах, необходимых для поддержания судна в надлежащем состоянии:

- Корректура навигационных карт: Систематическое внесение изменений в речные атласы и карты на основе выпущенных извещений мореплавателям (ИМ), чтобы обеспечить их полное соответствие реальной обстановке.
- Предварительная прокладка: Участие в подготовке детальных планов маршрута на предстоящие участки пути под руководством второго помощника капитана, который отвечает за планирование рейса.
- Общесудовые работы: Участие в уборке и покраске помещений, техническом обслуживании палубного оборудования, швартовных операциях. Эти работы направлены на поддержание порядка, безопасности и эксплуатационных характеристик судна.

Практический опыт судовождения: шлюзы и узкости российских рек и каналов

Наиболее ценным и сложным опытом стали практические навыки, полученные при прохождении многочисленных гидротехнических сооружений и сложных участков маршрута.

1. Особенности навигации на внутренних водных путях

В отличие от морского плавания, речная навигация характеризуется:

- Ограниченным водным пространством.
- Постоянно меняющимся фарватером.
- Необходимостью частого и точного маневрирования.
- Интенсивным движением судов.
- Множеством искусственных сооружений (шлюзы, мосты, плотины).

2. Накопленный опыт

За навигационный период было осущесвлено прохождение:

- Волго-Донского судоходного канала с его сложной системой шлюзования.
- Волжских шлюзов.
- Сооружений Канала имени Москвы.
- Волго-Балтийского канала.

Наиболее запомнились участки с высокой сложностью управления судном:

Участок маршрута	Основные сложности и полученный опыт
Извилистая река Дон	Необходимость постоянной коррекции курса, слежение за поворотными знаками, учёт сноса течения.
Волго-Донской канал	Чёткое соблюдение процедуры шлюзования, работа в тесной камере шлюза, точное маневрирование при входе и выходе.
Канал имени Москвы	Интенсивное движение судов разных типов, проход под многочисленными низководными мостами, требующий точного расчёта габаритов.
Волго-Балтийский канал	Длинные участки, переменчивые погодные условия (туманы), перепады высот при шлюзовании.

3. Формирование профессиональных навыков

На этих участках я неоднократно участвовал в выполнении сложных манёвров: расхождениях со встречными судами и обгонах в узкостях. Под руководством вахтенного помощника я научился:

- Оценивать дистанцию и скорость сближения «на глаз», что критически важно при отказе техники.
- Заблаговременно определять сторону расхождения.
- Подавать и правильно интерпретировать звуковые и световые сигналы.
- Сохранять хладнокровие и концентрацию в условиях высокой психологической и физической нагрузки, что является ключевым качеством судоводителя.

Заключение и выводы

Практика в АО «Донинтурфлот» на теплоходе «Александра» стала незаменимым этапом профессионального становления.

1. Теоретическое закрепление.
2. Приобретение практических навыков.
3. Понимание ответственности.
4. Проверка профессиональной пригодности.

Этот опыт дал чёткое понимание, что профессия судоводителя требует непрерывного обучения, железной дисциплины, психологической устойчивости и полной самоотдачи.

Список литературы

1. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей

// Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

2. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

3. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

4. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Салахов И.Р., Кужагалиева Д., 2025

УДК 92

Сахабутдинова Г.Н., преподаватель,
Сахабутдинова Д.М., студентка
ГАПОУ «Чистопольский сельскохозяйственный техникум им. Г.И. Усманова»,
г. Чистополь.

КАМА: РЕКА ВРЕМЕН

Аннотация. Статья исследует многовековую и неразрывную связь великой реки Камы с историей города Чистополя. Прослеживая путь от древних торговых маршрутов финно-угорских племён до современности, показывается, как река определяла судьбу поселения.

Ключевые слова: Кама, Чистополь, река, история, торговый путь, купечество, Волжская Булгария, эвакуация, Великая Отечественная война, Борис Пастернак, гидроэлектростанция, водохранилище, судоходство, экология, туризм, культурное наследие.

Величественная Кама, главный приток Волги и одна из крупнейших рек Европы, — это не просто водная артерия. Это путь цивилизаций, свидетель истории и кормилица для множества городов, выросших на её берегах. Среди них особое место занимает Чистополь — город, чья судьба на протяжении веков неразрывно переплетена с судьбой реки, отражая в себе все повороты истории региона.

Ещё до появления государств Кама служила магистралью для движения финно-угорских племён, предков современных удмуртов, коми-пермяков, марийцев. Её воды связывали Урал и Поволжье, по ней шла торговля мехами, металлом, зерном. В эпоху Волжской Булгарии (X-XIII вв.), а затем Золотой Орды, Кама стала частью великого трансконтинентального пути, соединявшего Северную Европу с Азией. В районе будущего Чистополя, существовали небольшие пристанища и селения, контролировавшие этот отрезок пути. Официальная история Чистополя начинается в XVIII веке, и ключевую роль в его рождении сыграла именно Кама. Поселение, известное сначала как «Чистое Поле» или село Архангельское, развивалось как «ямочная (ямская) слобода» на важном тракте, но его настоящий расцвет был связан с рекой.

Кама — двигатель торговли. Удобная гавань и плодородные земли привлекли старообрядцев и предприимчивых купцов. Кама стала «выходом в мир»: по ней чистопольские купцы гнали плоты с лесом, отправляли баржи с хлебом, металлом (с уральских заводов), кожи и мыло собственного производства вниз по Волге к крупным ярмаркам. К концу XVIII века Чистополь превратился в крупный торговый центр. В 1781 году императрица Екатерина II даровала ему статус уездного города Казанской губернии. Герб города — летящий золотой ястреб на голубом поле — символизировал не только изобилие

дичи, но и устремлённость, динамизм, которые давала река. Богатство, принесённое камской торговлей, материализовалось в каменных купеческих особняках, величественных храмах (собор Николая Чудотворца), торговых рядах. Весь исторический центр Чистополя — это памятник эпохе, когда Кама была «хлебной дорогой» империи.

В годы Гражданской войны значение речного пути временно ослабло. Но в Великую Отечественную войну Кама вновь стала спасительной артерией, стала временем не только беспримерного героизма на фронте, но и величайшего напряжения всех сил в тылу. В этой титанической работе, когда от скорости переброски ресурсов зависела сама возможность сопротивления, на первый план вышли не только железные дороги, но и старые, проверенные вековые водные пути. Среди них особое место заняла река Кама – главная водная магистраль Урала, которая в 1941-1945 годах вновь стала настоящей «артерией жизни» для страны.

Через Каму и её притоки решались стратегические задачи:

Из прифронтовых и оккупированных территорий на восток шёл непрерывный поток людей, оборудования заводов и целых предприятий. Кама принимала грузы, доставленные по Волге, и несла их в сердце Урала – в Пермь (тогда Молотов), Соликамск, Березники, Набережные Челны. В обратном направлении, на запад, шёл поток уральской стали, снарядов, моторов, калийных удобрений (жизненно важных для сельского хозяйства), леса для строительства и дров. Именно по Каме доставлялись грузы для легендарных «катюш», танков Т-34, выпускаемых на уральских заводах. Река была главной дорогой для доставки нефти, хлеба, угля и других жизненно необходимых ресурсов в города Урала, оказавшиеся в глубоком тылу. Работа речного флота в годы войны была приравнена к боевой службе. Судоходство на Каме не прекращалось даже в самые сложные периоды. Зимние навигации, ранее редкость, стали обычной практикой. Ледоколы прокладывали путь караванам барж в суровых условиях уральской зимы, потому что ждать весны было нельзя. Великая Отечественная война подтвердила древнюю истину: реки – это не просто географические объекты, это судьбоносные пути истории.

В середине XX века Кама подверглась масштабному преобразованию. Строительство каскада ГЭС (Камской, Воткинской, Нижнекамской) привело к созданию огромных водохранилищ. Уровень реки у Чистополя поднялся, изменились берега, были затоплены некоторые исторические окраины и мелкие острова. Река стала частью единой глубоководной системы.

Сегодня связь Чистополя и Камы носит многогранный характер:

- Транспорт и экономика. Кама остаётся судоходной артерией, хотя объёмы грузоперевозок несравнимы с дореволюционными. Порт Чистополь обслуживает прежде всего промышленные нужды. Город известен своим часовым заводом «Восток» (продолжение эвакуированного), судостроительно-судоремонтным заводом — прямой наследник ремесла, рождённого рекой.

- Экологический вызов. Река, как и вся Волжско-Камская система, сталкивается с проблемами загрязнения стоками промышленных и сельскохозяйственных предприятий, обмеления из-за регулирования стока ГЭС. Сохранение Камы — одна из ключевых задач для будущего региона.

-Туризм и идентичность. Исторический центр Чистополя, его музеи (краеведческий, мемориальный музей Б. Пастернака), прекрасные виды на широкую Каму становятся основой для развития туризма. Река — визитная карточка и главное природное украшение города, место отдыха горожан. Чистополь, обладая уникальным расположением на высоком берегу Камы и богатейшим историко-культурным наследием, сегодня превращается в привлекательный туристический узел. Туризм здесь неразрывно связан с рекой, которая выступает и как главная достопримечательность, и как транспортная артерия, и как источник вдохновения для самых разных форматов путешествий.

Таким образом, река Кама была и остаётся для Чистополя не просто географическим объектом, а историей, кормилицей, спасительницей и хранительницей памяти, потенциалом для будущего. Кама даёт Чистополю уникальный шанс стать не просто точкой на карте, а настоящей «речной столицей с культурным сердцем», где история, литература и природная красота сливаются в одно целое. Динамичная связь, которая, сохраняя память о прошлом, продолжает развиваться, открывая новые возможности для развития речной транспортной системы России и республики Татарстан. Кама по-прежнему течет через сердце Чистополя, определяя его ритм, образ и будущее.

Список литературы:

1.Чистополь и Чистопольцы. Из прошлого и настоящего. Казань: Издательство «По городам и весям», 2004. 460 с.

2.Чистополь – город речников. – Казань: ИД «МеДДоК», 2014. 304 с.

3. Чистаем/Родной Чистополь; историко-публицистические очерки (Р.А.Исмагилова). - Казань: Издательство “Идель-Пресс”,2009.– 464с

4. Чистополь и Чистопольцы. Из прошлого и настоящего. Издательство “По городам и весям”, Казань, 2004

5. Чистопольские страницы. Сб. – Казань: Татар.кн.изд-во, 1987. – 352с. История Чистополя. И.А.Бодрова,

© Сахабутдинова Г.Н., Сахабутдинова Д.М., 2025

УДК 631.355

Северин М. Ю., н. р. преподаватель
Мухортова А. А., студентка
Самарский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Самара

ПРОБЛЕМЫ НЕЗАКОННЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

Аннотация. Безопасность на водном транспорте является сложной и многогранной проблемой глобального масштаба, требующей для своего решения тесного сотрудничества между субъектами транспортной инфраструктуры и государственными органами, ответственными за обеспечение транспортной безопасности. Любая противоправная деятельность неизбежно пренебрегает установленными нормами и требованиями правил безопасности.

Ключевые слова: водный транспорт, пассажиры, незаконная деятельность, катастрофы.

Незаконные перевозки на водных транспортных средствах — это деятельность, осуществляемая без соответствующего разрешения на перевозки пассажиров внутренним водным транспортом.

Особенности нелегальных перевозок:

Использование маломерных судов для перевозки пассажиров без регистрации в Государственном судовом реестре и получения лицензии.

Отсутствие страхования жизни и здоровья пассажиров. Легальный перевозчик гарантирует наличие договора страхования на случай причинения вреда жизни и здоровью.

Осуществление коммерческой деятельности по перевозке пассажиров на судах, включенных в реестр маломерных судов ГИМС МЧС России, запрещена.

Отсутствие проверки технической исправности судна и наличия сертифицированных спасательных средств.

Управление судном лицом, не имеющим права управления, или передача управления лицу, не имеющему права управления.

Оплата услуг происходит «наличкой» или переводами на карту, без подтверждающих договоров, чеков, актов.

В последнее время международное морское судоходство, включая российский морской транспорт, сталкивается с проблемой перевозки незаконных пассажиров. По оценкам авторитетного издания "Fairplay", специализирующегося на морских перевозках, ежегодные убытки от этой практики в мировой торговле составляют около 20 миллионов долларов США.

Инцидент 1992 года на теплоходе "Мак Руби", плававшем под багамским флагом с украинским экипажем, вызвал широкий общественный резонанс. В результате судебного разбирательства в городе Руане (Франция) капитан и

старший помощник судна были приговорены к пожизненному заключению за убийство восьми незаконно проникших на борт пассажиров. Двое членов экипажа получили по 20 лет лишения свободы.

Следствие установило, что в предыдущем рейсе на судне "Мак Руби" также были обнаружены нелегальные пассажиры, пытавшиеся пересечь границу. В связи с этим судно было вынуждено изменить курс и зайти в порт Роттердам для высадки незаконных пассажиров, что привело к значительным потерям времени и финансовым убыткам.

Крупнейшие морские катастрофы XXI века:

Крушение судна с мигрантами у берегов Греции в 2023 году. Судно Andrianna затонуло из-за перегруза в Ионическом море, Греция. Погибли 82 человека, около 500 пропали без вести.

Крушение судна с мигрантами в Средиземном море в 2015 году. Лодка с мигрантами затонула в 190 км южнее острова Лампедуза. Точное число людей на борту неизвестно.

Крушение судна с мигрантами у побережья Ливии в 2014 году. Корабль с мигрантами затонул, погибли 10 человек, ещё десятки пропали без вести.

Крушение судна с мигрантами на озере Танганьика в Демократической Республике Конго в 2014 году. Лодка направлялась из города Калемие на востоке страны в город Увира, погибли 129 человек.

Для пассажира, пользующегося услугами нелегальных перевозчиков, возможны такие последствия:

Отсутствие полного спектра услуг, обещанных договором фрахтования, часто влечет за собой задержание транспортного средства при обнаружении нарушений. Это, в свою очередь, препятствует дальнейшему перемещению пассажиров и их доставке в назначенное место.

Несвоевременная доставка представляет собой серьезную проблему, особенно когда речь идет о регулярных рейсах, следующих по установленному графику.

Отсутствие страховки у нелегальных перевозчиков лишает пассажиров возможности взыскать компенсацию. В случае причинения вреда здоровью или порчи имущества, пострадавшие не смогут получить возмещение.

Анализ выявил необходимость комплексного подхода к решению проблемы незаконных морских перевозок пассажиров. Для эффективного противодействия данному явлению требуется реализация целого ряда мер.

В качестве примера можно привести следующие методы...

Осуществление проверочных мероприятий с целью контроля за соблюдением законодательства в сфере перевозок, оценкой технической исправности транспортных средств и наличием требуемой разрешительной документации.

Арест транспортных средств, применяемых в нелегальных перевозках, препятствует совершению нарушении.

Лица, занимающиеся незаконной перевозкой пассажиров морским транспортом, должны быть привлечены к административной и уголовной ответственности, включая наложение штрафов.

Пассажирам во избежание трагических последствий следует проявлять сознательность и пользоваться услугами лицензионных перевозчиков.

Список источников

1. https://ru.ruwiki.ru/wiki/Крупнейшие морские катастрофы XX века.
2. Приказ Минтранса России от 23.08.2024 N 292 Об утверждении Правил перевозок пассажиров и их багажа на водном транспорте.

© Северин М. Ю., Мухортова А.А., 2025

УДК 339

Сергеев А.А., студент
Лебедева И. В., к.с.н., доцент,
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ВЛИЯНИЕ ЭТИКИ УПРАВЛЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация: Эта статья рассматривает влияние этических принципов управления на работу логистических компаний в современных условиях. Анализируя название литературы и исследования, автор выявил, что внедрение этики способствует повышению эффективности - роста производительности, удовлетворённости сотрудников и прибыли. Особое значение придаётся роли лидерства, ответственности бизнеса и формированию корпоративной культуры. Также даются рекомендации по внедрению этических норм в управление логистикой. Работа рассчитана на менеджеров, руководителей, учёных и специалистов по цепочкам поставок.

Ключевые слова: этика управления, эффективность логистики, организационная культура, этическое лидерство.

В нынешних условиях конкуренция среди логистических компаний стала очень жестокой, поэтому потребность соблюдения этических норм сильно выросла. Перевозка товаров, информации и денег требует аккуратности к морали и ответственного подхода, поскольку это напрямую влияет на репутацию и доверие клиентов, партнёров, работников и общества. Раньше успех в бизнесе измеряли только прибылью и снижением затрат, а сейчас всё больше ценится соответствие компании этическим стандартам. Это позволяет укреплять позиции на рынке и обеспечивает долгосрочную стабильность. Большинство компании пока не до конца понимают, как внедрять этические принципы и как это отражаются на самой работы. Исследования часто касаются теоретических аспектов, а практический опыт остаётся недостаточно изученным. В условиях ужесточения требований к экологическим, социальным нормам и управлению, этика становится важной частью успеха. Высокий уровень кадровой текучести увеличивается из-за отсутствия внутренней культуры ответственности и морали, что заставляет компании пересматривать методы управления и акцентировать внимание на социальной ответственности и устойчивом развитии. Необходимо понять, что соблюдение этики влияет на эффективность работы, уровень счастья сотрудников и финансовые показатели. По данным российских источников, внедрение стандартов этики помогает компаниям усилить свои позиции и развиваться в условиях постоянно меняющихся требований общества и

государства. В целом, этика стала важнейшей составляющей долгосрочного и устойчивого бизнеса в логистике.[1]

Этика управления - это важные принципы, которых должен придерживаться руководитель, чтобы вести бизнес честно, справедливо и с уважением к сотрудникам. В логистике это особенно важно, ведь речь идёт о безопасности грузов, своевременной доставке, честных договорах и отношении к персоналу [2]. Это создают внутри компании атмосферу доверия и ответственности. Хороший лидер показывает своей работой, как важна честность и справедливость, что мотивирует команду и повышает эффективность работы. В логистике успех часто оценивается по доходам, точности выполнения заказов и уровню удовлетворённости клиентов и сотрудников. Теоретические модели подтверждают, что этика влияет на работу компании: справедливое отношение мотивирует сотрудников и способствует их работе, а развитие этической культуры помогает формировать корпоративные ценности и удерживать стабильность. В целом, этический подход к управлению способствует росту бизнеса, укреплению доверия и достижению долгосрочных целей.

Этические принципы в управлении цепочками поставок существенно влияют на устойчивость и репутацию компаний. В нынешних условиях в цепочке участвуют множество сторон, и важность честности, прозрачности и доверия возросла. Соблюдение этических стандартов поможет избежать недопониманий, конфликтов и рисков, связанных с недобросовестной практикой, что создаёт более устойчивую и безопасную среду для всех участников. В логистике необходимо честно информировать клиентов и партнёров о статусе грузов, стоимости услуг и сроках доставки, а также строго соблюдать договорные обязательства, контролировать сохранность товаров и придерживаться экологических требований.

Особое внимание уделяется заботе о работниках - создание подобающих условий труда, развитие их навыков и защита прав, позитивно влияют на работу. В эпоху цифровых технологий очень важна защита конфиденциальных данных, соблюдение законодательства о персональной информации и предотвращение утечек. В рамках социальной ответственности компании реализуют меры по сокращению экологического следа, управлению отходами и участию в социальных программах, что тоже укрепляет их имидж. Многие компании внедряют специальные кодексы поведения и проводят обучение сотрудников, чтобы стандарты этики соблюдались на практике. Регулярные проверки, аудит и система жалоб, помогают выявлять и устранять нарушения, а прозрачность и активное информирование внутри, повышают уровень доверия между всеми участниками[3].

Несмотря на очевидные плюсы этического подхода, многие логистические компании сталкиваются с проблемами при его внедрении. Основная проблема - справиться с долгосрочными затратами и инвестициями, ведь развитие этики

требует времени и ресурсов, а большинство компаний ориентируются на быстрый доход и краткосрочную прибыль. Сильное давление со стороны конкурентов приводит к действиям за пределами этических норм. Так, например, работодатель может ради снижения расходов уменьшать зарплату или нарушать экологические нормы. По этой причине честные компании становятся более затратными и менее конкурентоспособными в краткосрочной перспективе. Ещё одна сложность кроется в том, что трудно не всегда представляется реальным доказать прямую выгоду этических вложений. Хотя исследования показывают, что этика положительно влияет на эффективность, на деле определить момент окупаемости сложно, ведь результаты ясны не сразу и требуют ресурсов. В логистике работают множество разных людей: иностранцы, подрядчики, временные работники, что усложняет внедрение общих стандартов, повышения квалификации и постоянной коммуникации. К тому же, различие культурных особенностей создаёт дополнительные препятствия. В международных компаниях важно адаптировать этические нормы к местным традициям, чтобы избежать конфликтов и сопротивления. Столкнуться с справедливым распределением условий и оплаты труда, бывает трудно - зачастую у работников разного уровня условия сильно отличаются, что вызывает недовольство и снижает мотивацию, а в итоге негативно сказывается на репутации компании. Всё вышеперечисленное показывает, что внедрение этики представляется сложным процессом, требующим временных затрат, ресурсов, а также чёткого понимания особенностей культуры.[4]

Многие исследования и опыт российских логистических компаний подтверждают, что этика управления напрямую влияет на эффективность бизнеса. Честное и справедливое отношение руководства помогает сформировать крепкую корпоративную культуру, которая мотивирует сотрудников и повышает уровень их счастья. В результате такие компании демонстрируют более высокую производительность, вызывают больше доверия у клиентов и партнёров, а также снижают вероятность нарушений, что положительно отражается на финансовых результатах. В особенности, когда руководство показывает пример своим поведением, ведь так создаётся благополучная атмосфера ответственности и партнёрства. В цепочках поставок важно, чтобы компании требовали от партнёров соблюдения этических стандартов и придерживались их сами, что значительно повышает их устойчивость и конкурентоспособность[5].

Однако внедрение этических практик часто сталкивается с рядом проблем. В краткосрочной перспективе давление на прибыль, высокая конкуренция и сложность доказать прямую взаимосвязь между этикой и финансовыми результатами могут мешать развитию этих инициатив. Для успешного долгосрочного внедрения необходимы стратегическое видение, активное участие руководства и вовлеченность всех сторон, в том числе и работников. Важна культура прозрачности, постоянное обучение и создание механизмов для

безопасного сообщения о возможных нарушениях без страха последствий. Иностранный опыт показывает, что инвестиции в этическую культуру - важная стратегия для роста и устойчивости. Хотя победы в этой сфере требуют времени, в условиях усиления требований со стороны клиентов, нормативных актов и повышения ценности этичных бизнес-практик, такие вложения становятся все более оправданными и необходимыми для будущего развития компании. В дальнейшем важным направлением исследований станет анализ того, как именно этика влияет на показатели эффективности и какие инструменты помогают оценивать и управлять этичной культурой внутри организации.

Список использованной литературы:

1. Adeoye, A. O. Ethical Leadership, Employees Commitment and Organizational Effectiveness. Athens Journal of Business and Economics, Vol. 7, No. 2, pp. 165-178. 2023

2. Pan, C.H. The Power of Ethical Leadership in Sales Effectiveness. Management Research and Practice, Vol. 16, No. 3, pp. 12-35. 2020

3. Eisenbeiss, S. A., van Knippenberg, D., & Farabaugh, A. Ethical leadership and organizational performance: The moderating role of ethical organizational culture. Journal of Business Ethics, Vol. 110, No. 2, pp. 133-147. 2015

4. Toor, S., & Ofori, G. Ethical leadership: Examining the relationships with full range leadership model, employee outcomes, and organizational culture. Journal of Business Ethics, Vol. 90, No. 4, pp. 533-547. 2009

5. Jurkiewicz, C.L. The foundations of organizational evil. Journal of Leadership and Organizational Studies, Vol. 12, No. 4, pp. 1-16. 2007

© Сергеев.А.А., Лебедева И.В., 2025

УДК 629.067

Скоробогатов И.Е., студент
Грицкевич Р.А., старший преподаватель кафедры ФиКС
ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Аннотация. В статье представлен краткий обзор ключевых аспектов в области безопасности мореплавания, включая экономическую составляющую, навигационное оборудование судов, а также регламенты в сфере безопасности судовождения.

Ключевые слова: судовождение, безопасность, SOLAS, навигационное оборудование.

Безопасность мореплавания, несомненно, является краеугольным камнем всей морской индустрии. На протяжении веков человечество стремилось к совершенствованию методов и технологий, обеспечивающих безопасное передвижение судов по водным просторам.

В современном мире, характеризующемся интенсивным судоходством, сложными гидрометеорологическими условиями и возрастающими требованиями к охране окружающей среды, проблема обеспечения безопасности плавания приобретает особую остроту. Многочисленные исследования, проводимые как отечественными, так и зарубежными учеными, свидетельствуют о том, что несмотря на значительный прогресс в области судовождения, навигационные инциденты продолжают происходить, зачастую приводя к значительным материальным потерям и, самое страшное, гибели людей [1]. Таким образом, актуальность всестороннего изучения и разработки новых подходов к обеспечению безопасности мореплавания остается неизменно высокой.

Кроме того, глобализация мировой экономики и рост объемов морских перевозок приводят к увеличению плотности судоходства, особенно в районах с ограниченными навигационными характеристиками, например, проливы и прибрежные зоны. Это существенно повышает риски столкновения судов, посадки на мель и других навигационных происшествий [2]. Так возникает необходимость в разработке более совершенных методов оценки и управления рисками, основанных на количественном анализе навигационной обстановки и параметров движения судна. Именно количественная оценка позволяет получить объективную и измеримую характеристику уровня безопасности плавания, что является необходимым условием для принятия решений по управлению судном в различных ситуациях.

Следует также отметить, что современные суда оснащены сложным навигационным оборудованием, которое позволяет получать большие объемы информации о навигационной обстановке. На рисунке 1 представлен мостик судна с навигационным оборудованием.



Рисунок 1 – Капитанский мостик

Однако, эффективное использование этой информации для обеспечения безопасности плавания требует разработки специализированных алгоритмов и методов обработки данных, позволяющих оценивать риски и прогнозировать развитие навигационной ситуации [3]. В этом контексте, разработка методов количественной оценки навигационной безопасности плавания становится особенно актуальной, так как позволяет автоматизировать процесс анализа навигационной обстановки и поддерживать судоводителя в принятии оптимальных решений [4].

Кроме того, международные конвенции и рекомендации по безопасности мореплавания, такие как SOLAS и COLREG, устанавливают общие требования к обеспечению безопасности плавания, но не предоставляют конкретных методов количественной оценки рисков. Это создает необходимость в разработке национальных и отраслевых стандартов и рекомендаций, основанных на научно обоснованных методах количественной оценки навигационной безопасности. Такие стандарты позволят повысить эффективность управления

безопасностью мореплавания и снизить вероятность навигационных инцидентов [5].

Наконец, нельзя не учитывать экономический элемент проблемы безопасности мореплавания. Навигационные инциденты приводят не только к материальным потерям, но и к ущербу для окружающей среды. Разработка эффективных методов количественной оценки навигационной безопасности позволит снизить риски возникновения таких инцидентов и, следовательно, минимизировать экономические и экологические потери.

Список использованной литературы

1. Дмитриев В. И. Методы обеспечения безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий / В. И. Дмитриев, В. В. Каретников // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 6. — С. 1149–1158. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-6-1149-1158.
2. Современный Коммерческий Флот URL: https://sovcomflot.ru/media/press_releases/item119271.html?print=y (дата обращения: 17.10.2025)
3. Скоробогатов И.Е. Аспекты развития навигационных технологий для эксплуатации автономных судов //Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции. Казань. — 2024. — С. 107-110.
4. Гуревич, А. Седьмая конференция "Лаборатории Касперского" по промышленной кибербезопасности. [Электронный ресурс]/ А. Гуревич // Релейщик. – 2019. – № 3(35). – С. 4-5. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41493591 (дата обращения: 03.11.2025)
5. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания: Учеб. Пособие для вузов водного транспорта. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 374 с.

© Скоробогатов И.Е., Грицкевич Р.А., 2025

УДК 004.9

Скрипко Л.П., к.п.н., доцент
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань
Скрипко А.А., аспирант,
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

ПЕРСПЕКТИВЫ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МАЗУТА ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Аннотация: Работа посвящена применению автоматизированных систем управления при транспортировке мазута водным транспортом. Рассмотрены ключевые проблемы (высокая вязкость, застывание) и способы их решения через современные технологии подогрева (индукционный, рекуперация тепла) и алгоритмы управления. На примерах судов показана эффективность АСУ: снижение энергозатрат на 18–25 % и ускорение операций. Обозначены перспективы — внедрение ИИ и «зелёных» технологий. Сделан вывод о значимости АСУ для безопасной и экономичной перевозки мазута.

Ключевые слова: транспортировка мазута, водный транспорт, индукционный нагрев, рекуперация тепла, адаптивное управление, зональное регулирование.

Транспортировка мазута водным путём — ключевой элемент топливно-энергетического комплекса России. Её значимость особенно высока в условиях сурового климата, протяжённых маршрутов и жёстких требований к безопасности. Без автоматизации процессов перевозка становится экономически невыгодной, технологически ненадёжной и экологически рискованной.

Мазут как тяжёлый нефтепродукт обладает рядом особенностей, усложняющих транспортировку. Его вязкость варьируется от 30 до 100 мм²/с при 50 °C, а температура застывания — от −10 до +40 °C в зависимости от марки. Чтобы мазут оставался текучим, его необходимо поддерживать на 10–15 °C выше точки застывания. При этом судно теряет тепло через корпус: в условиях −20 °C температура в танках может снижаться на 3–5 °C за сутки. Дополнительные сложности создают склонность мазута к образованию отложений, риск локального переохлаждения в «мёртвых зонах» танков и коррозия оборудования из-за сернистых соединений. [2;3]

Современная автоматизированная система управления (АСУ) представляет собой многоуровневый комплекс, объединяющий датчики, исполнительные механизмы, программное обеспечение и интерфейсы взаимодействия. На сенсорном уровне размещаются термодатчики (погружные,

поверхностные, инфракрасные), вискозиметры (капиллярные, ротационные, ультразвуковые), а также датчики уровня, давления и расхода. Эти устройства обеспечивают непрерывный мониторинг ключевых параметров с высокой точностью (например, термодатчики работают с погрешностью до 0,1 °C). [3;4]

Уровень управления включает программируемые логические контроллеры (ПЛК) с резервированными каналами связи и защитой от электромагнитных помех. Они взаимодействуют с исполнительными механизмами: регулирующими клапанами с пневматическими или электрическими приводами, частотными преобразователями для насосов (позволяющими экономить до 30 % электроэнергии) и твердотельными реле для управления ТЭНами. ПЛК поддерживают промышленные протоколы связи (Modbus, Profibus, Ethernet/IP), что обеспечивает интеграцию с судовыми системами. [4]

Информационно-аналитический уровень представлен SCADA-системой с 3D-визуализацией танков и трубопроводов. Она отображает тревожные оповещения с приоритезацией, архивирует данные за период до года и предоставляет интерфейсы для операторов — сенсорные панели с защитой от влаги и вибрации, а также мобильные приложения. Важный компонент — модуль прогнозирования, который учитывает метеопрогнозы, рассчитывает время достижения критических температур и оптимизирует график подогрева. [4;6]

Для подогрева мазута применяются как традиционные, так и инновационные методы. Паровой подогрев отличается высокой мощностью и надёжностью, но имеет недостатки: конденсация воды в мазуте и коррозия труб. Электрический нагрев (с использованием ТЭНов) обеспечивает точный контроль температуры и быстрый отклик, однако создаёт пиковые нагрузки на судовую электросеть. Среди современных решений — индукционный нагрев с КПД до 92 %, рекуперация тепла от главных двигателей (экономия до 25 % энергии) и тепловые насосы с коэффициентом преобразования тепла (COP) до 4,0, работающие даже при −30 °C. [1;3]

Алгоритмы управления АСУ включают адаптивный подогрев, зональное регулирование и предсказательное обслуживание. Адаптивный подогрев корректирует мощность нагрева в реальном времени на основе вязкости мазута, скорости изменения температуры и метеопрогнозов, что снижает энергозатраты на 15–20 %. Зональное регулирование разбивает танк на 4–6 зон с отдельными контурами подогрева, исключая «холодные карманы» и экономя энергию. Предсказательное обслуживание анализирует данные с датчиков для прогнозирования засорения фильтров, деградации теплоизоляции и планирования замены насосов, сокращая внеплановые остановки на 40 %. [3;4].

Экономическая эффективность АСУ складывается из прямых и косвенных выгод. Прямые выгоды включают снижение энергозатрат на 18–25 % за рейс, ускорение погрузочно-разгрузочных операций на 20–30 %, сокращение несливаемого остатка на 15– 20 % и уменьшение испарения мазута на 5–7 %.

Косвенные эффекты — продление срока службы оборудования на 20–25 %, снижение страховых взносов за счёт повышения безопасности и соответствие экологическим нормативам (например, IMO 2020). [5].

Практические примеры внедрения АСУ подтверждают их эффективность. На танкере «Владимир Высоцкий» (2023 г.) установлены индукционные нагреватели (6 контуров), SCADA с ИИ-модулем прогнозирования и беспроводные датчики температуры. Это позволило сэкономить 22 % топлива за рейс и сократить время выгрузки с 12 до 8 часов. На речном танкере «Волга-15» (2024 г.) применена гибридная система подогрева (электричество + рекуперация) и мобильное приложение для капитана. Результаты: снижение аварийности на 35 % и окупаемость проекта за 2,5 года. [6]

Перспективы развития АСУ связаны с цифровизацией и экологизацией транспорта. В ближайшие 3–5 лет ожидается внедрение искусственного интеллекта для прогнозирования вязкости мазута и автоподбора режимов подогрева, создание цифровых двойников судов для тестирования сценариев и использование IoT-датчиков с автономным питанием. В долгосрочной перспективе (5–10 лет) прогнозируются автономные суда с полной автоматизацией погрузочно-разгрузочных операций и применение зелёных технологий: подогрева от солнечных панелей и использования водорода в качестве энергоносителя. [5;3]

Таким образом, АСУ обеспечивают надёжность перевозок в экстремальных условиях, снижают издержки за счёт точного контроля параметров, повышают безопасность через предиктивную аналитику и соответствуют современным трендам. Для максимальной эффективности системы должны интегрироваться с судовыми энергетическими установками, использовать адаптивные алгоритмы управления и предусматривать модульное расширение функционала.

Список используемой литературы

1. Скрипко А.А., Скрипко Л.П. Инновационные подходы к транспортировке нефтепродуктов танкером // Каспийский научный журнал. 2025. № 1(6). С. 48–54. Разработана математическая модель энергоэффективности при индукционном разогреве мазута.

2. Копейкин Н.Н. Совершенствование технологии разогрева и слива высоковязкого мазута из железнодорожных цистерн: дис. … канд. техн. наук. 1997. Предложена модель застывания мазута в цистерне и метод расчёта остаточного количества.

3. Ачилова Н.Б. Тепломассообмен и энергосберегающие режимы работы систем подогрева танкеров при перевозке высоковязких застывающих жидкостей: дис. канд. техн. наук. 2011.

4. Кириллов О.Л. Исследование и автоматизация безопасного

транспортирования нефтепродуктов: монография. 2017.

5. Резницкий Н.Г. Цистерна для транспортировки мазута: патент РФ № 2005123. 1991. Описано техническое решение для сокращения времени разгрузки мазута при низких температурах.

6. Аслаева Р.Н. Очистка танков нефтеналивных судов и применение химических реагентов и растворителей в её процессе // Материалы международного семинара. 2013.

© Скрипко Л.П., Скрипко А.А., 2025

УДК 372.835

Скрипко Л.П., к.п.н., доцент
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ПОДХОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация: В результате анализа целей профессиональной деятельности специалистов Института морского и речного транспорта и анализа прикладных курсов, выделяют профессиональные задачи, при решении которых используются физические знания. Разработана методика формирования обобщенных методов решения типовых профессиональных задач инженера водного транспорта.

Ключевые слова: обобщенные методы, методика формирования, специалисты морского и речного транспорта.

Рассматривая отражение физических знаний в учебном материале общетеоретических дисциплин «Метрология», «Сопротивление металлов и детали машин», «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы (САЭС)», «Теория автоматического управления» и другие.

Выявим задачи и вопросы каждой дисциплины. Задачей «Метрологии» является создание эталонов физических величин необходимых для контроля, управления и анализа на современных судах. Высокая точность результатов измерения обеспечивает правильность принятия командой судна решений. В курсе «Сопротивление металлов и детали машин» рассматривают критерии и расчеты работоспособности узлов и машин в целом, прочность, жесткость, теплостойкость, коррозию, устойчивость к вибрации и т.д. С этими параметрами и способами их нахождения изучаются студентами в курсе общей физики. Весь курс «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» основывается на законах Ома, Джоуля, Ленца, правилах Кирхгофа и другие. Со всеми законами электромагнетизма и с физическими параметрами студенты знакомятся в курсе общей физики. [1]

Изучая курс САЭС невозможно без знаний основных законов Кирхгофа, Ома и т.д., а также понятий электрического тока. Таким образом, курс общей физики позволяет понять возможные явления, служит фундаментом для технических дисциплин, изучаемых в Институте морского и речного транспорта. Курс общей физики является научной базой, на которой в данном институте строится специальная и общепрофессиональная подготовка будущих специалистов.

Рассматривая существующие подходы в преподавании курса физики, направленные на специалистов Института морского и речного транспорта. Проведенный анализ позволил выделить следующие подходы в реализации профессиональной направленности курса физики при его изучении в профилирующем вузе:

1. Включение описаний технических узлов машин в содержании курса физики в теме «Электричество и магнетизм» (свойство зарядов располагается на внешней поверхности проводника);
2. Показ значимости физических знаний при изучении производственных и технологических процессов, происходящих на судах;
3. Разработка дидактических средств, физических задач, лабораторных работ с профессиональной направленностью. Например, в теме «Применение эффекта Фарадея и Керра в устройствах автоматизации технического оборудования судна; применение спектрального анализа для контроля работы оборудования. [2]

Методика обучения физики в институте морского и речного транспорта должна быть направлена на умения решать профессиональные задачи будущего инженера. Поэтому при организации обучения необходимо выделить цели, которые можно представить в виде задач, которые будут часто встречаться в профессиональной деятельности специалиста водного транспорта. Овладеть целью деятельности можно путем многократного выполнения этой деятельностью. Таким образом, проблему профессиональной направленности обучения возможно через обучение студентов обобщенным методам решения задач часто встречающимся в практической деятельности инженера, т.е. типовых профессиональных задач. Обобщенные методы решения профессиональных задач инженера представляют собой систему действий по выполнению, подобно тому, как составляется математическая модель для автоматизированной системы управления любым технологическим процессом.[3]

Рассмотрим одну из выделенных и встречающихся профессиональных задач инженера водного транспорта. Это задача, связанная с хранением или транспортировкой вещества в определенном состоянии, без изменения заданных свойств.

Для решения данной задачи необходимо выполнить следующие действия: [1,4]

1. Выделить свойства вещества, которые должны оставаться неизменными в течении длительного времени.
2. Выделить условия, при которых указанные свойства вещества должны оставаться неизменными в течении длительного времени.
3. Выявить явления, процессы, воздействия способные нарушить эти условия.
4. Выделить условия, при которых эти явления, процессы, воздействия не могут существовать.

5. Разработать принципиальную схему устройства, позволяющего свести к минимуму эти явления или процессы.

6. Проверить разработанную схему устройства на соответствие требованиям безопасности человека и окружающей среды.

Составить перечень оборудования, с помощью которого можно создать условия, при которых указанные свойства вещества должны оставаться неизменными в течении длительного времени.

Для выполнения всех действий, входящих в данный метод необходимы знания:

1. Понятия о веществе и его свойствах, состояниях (динамическое равновесие, критическое и метастабильное состояние вещества, тройная точка и другие);

2. Условия, при которых свойства вещества могут долго оставаться неизменными (температура кипения, плавления, относительная влажность и т.д.);

3. Понятия о явлениях, процессах, воздействиях, которые приводят к нарушению выделенных условий;

4. Приборы и материалы.

На занятиях важно отметить те ситуации, где используется выделенное вещество, например, газ. Для специальности приоритетной ситуации являются те, где газ используется в качестве топлива: в баллонах газонаполненных; в пневматических устройствах технологических установок; в газовых выключателях, которые приводят в движение технологические установки и многие другие. [5] Немаловажны и те ситуации, где у специалиста возникает потребность в нахождении или оценке параметров газа. Конкретизируем газ – это пропан, бутан, метан. Для установления вида газа, выделяем физические параметры: температура, давление, молярную массу, концентрацию. Для предотвращения взрывоопасных ситуаций. Оценка значения давления, создаваемого насосом заданной мощности и другие. Значение температуры важно для предотвращения самовоспламенения, а смеси бутана с воздухом при объемной доле бутана 1,5%-8,5% взрываются.

Приведем примеры формулировок таких задач:

При ремонте судна для сварки и резки металла кислородно-водородным пламенем с температурой до 2800℃ требуется доставить водород в стальных баллонах, имеющих пятикратный запас прочности. Как осуществить его транспортировку и безопасное хранение при температуре 20℃.Таким образом разработаны методы решения типовых задач, которые представляют собой профессиональные умения собой специалиста, выпускника института морского и речного транспорта. Осуществлен отбор материалы курса общей физики, необходимый для решения задач выделенных типов. Составлены требования и приведены примеры формулировок практически значимых для специалиста

задач. В конкретных темах курса общей физики, как дидактическое средство для обучения студентов данного направления.

Список используемой литературы

1. Скрипко Людмила Петровна, Формирование обобщенных методов решения типовых профессиональных задач инженера-технолога при изучении курса физики в техническом вузе: диссертация кандидаа педагогических наук: 13.00.02 – Астрахань,2006.-177 с.:ил.
2. Role of analogies with classical physics in introductory quantum physics teaching Luiza Vilarta Rodriguez, Jan T. van der Veen, and Ton de Jong Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 21, 010108 (2025) – Published 27 January 2025
3. Longitudinal trends of high school physics students' perceptions of experience, difficulty, and development in a long-term inquiry framework Michal Sigron, Dorothy Langley, Stanisław Dylak, and Edit Yerushalmi Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 21, 010101 (2025) – Published 7 January 2025
4. Л.П. Скрипко, А.А. Скрипко. Композиция результатов обучения математическим и естественнонаучным дисциплинам в техническом вузе на примере анализа и решения задач-проектов. Журнал № 2 «МИР НАУКИ. ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ» (Список ВАК). Москва, т.2., 2020.
5. Стефанова, Г.П. Теоретические основы реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике: Монография. – Астрахань: Изд-во Астрахан. гос. пед. ун-та, 2001. – С. 254.

© Скрипко Л.П., 2025

УДК 656.61.052

Славгородский К.Ю., студент, 5 курс
Волков А.А., доцент кафедры «Судовождение»
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В КОНТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМИ СУДАМИ

Аннотация: В статье рассматривается проблема обеспечения визуального контроля при управлении автономными (безэкипажными) судами. Исследование фокусируется на анализе и выборе специализированного видеооборудования, способного функционировать в сложных морских условиях. На основе изучения технических параметров и мирового опыта внедрения авторами сформулированы ключевые требования к судовым системам видеонаблюдения. В результате Сравнительной оценки аналоговых и IP-камер, которые благодаря высокому разрешению, встроенным функциям и удобству интеграции по технологии PoE обеспечивают формирование надежного информационного контура, необходимого для безопасного судовождения без экипажа на борту.

Ключевые слова: Дистанционное визуальное наблюдение судовождения, современные технологии, автономное судно, безопасность мореплавания.

В нынешнее время безэкипажные суда и их управление набирают большую популярность, что является непростой задачей. Активное развитие автономного судоходства выдвигает на первый план задачу обеспечения безопасного дистанционного управления и контроля. Переход к автономному судоходству сопряжен с фундаментальным вызовом – утратой возможности прямого визуального наблюдения за навигационной обстановкой, что создает потенциальные риски для безопасности. Данная проблема может быть решена за счет развертывания на судне высоконадежной системы технического зрения, передающей данные оператору на берег. Подбор специального оборудования становится одним из ключевых моментов. Работа безэкипажных судов может быть небезопасной или даже опасной из-за невозможности наблюдения за окружающей судно обстановкой, судами поблизости [1].

Чтобы можно было управлять судном с берега, нужно автоматизировать его следующим образом: необходимо подобрать специальные камеры видеонаблюдения и специальный компьютер, которые можно будет установить на судно. В качестве камеры будет рассмотрено несколько вариантов:

1. Система видеонаблюдения
2. IP – камера

3. Аналоговая камера

Популярность систем видеонаблюдения в разных сферах объясняется их удобством. Они легко устанавливаются и практически не требуют дополнительных настроек для начала работы. Возможность удалённого контроля открывает дополнительные возможности, такие как удалённое управление автономными судами. Также одним из важных критериев является тип данных камер. К примеру, камеры, используемые на судах, должны иметь защиту от воздействия пыли, влаги, и низких температур. Также может подойти видеорегистратор. Чем больше режимов записи он поддерживает, тем он универсальнее. Качество изображения зависит от максимального разрешения камеры, а для эффективной ночной съёмки ключевое значение имеет дальность инфракрасной подсветки.

Также можно привести в пример аналоговые камеры. Главной отличительной чертой аналоговых камер является проводное подключение, что обеспечивает стабильность сигнала без риска помех. Это решение универсально – оборудование успешно эксплуатируется как внутри помещений, так и на улице. Производители наделяют уличные модели повышенной стойкостью к широкому диапазону температур, от сильных морозов до летней жары [2].

При выборе аналоговой камеры ключевыми параметрами для оценки являются:

1. Разрешение - определяет детализацию и четкость получаемого изображения.
2. Стандарт передачи данных - от этого зависит совместимость оборудования и качество видеопотока.

Кроме того, многие современные аналоговые камеры оснащаются встроенным микрофоном для аудиозаписи и функцией ночной съемки. В темное время суток изображение транслируется в черно-белом режиме благодаря автоматическому включению инфракрасной подсветки, которая позволяет получать достаточно качественную картинку даже в условиях полного отсутствия видимого света. Для сравнения характеристик выбрана аналоговая камера HiWatch DS-I114 [3].

Другой альтернативой аналоговым системам выступают IP-камеры. Центральным критерием оценки эффективности IP-камеры служит качество формируемого видеопотока. На его характеристики непосредственное влияние оказывает совокупность технических параметров: разрешающая способность сенсора, выраженная в мегапикселях, частота обновления кадров и физический размер матрицы. Для большинства современных устройств базовой комплектацией считается наличие инфракрасной подсветки, активирующей режим монохромной съемки в условиях недостаточной освещенности, а также встроенного микрофонного модуля.

Существенным эксплуатационным преимуществом данного класса оборудования является интегрированная поддержка технологии Power over

Ethernet (PoE). Ее реализация позволяет организовать электропитание устройства по витой паре, используемой для передачи видеоданных. Таким образом, отпадает необходимость в прокладке отдельной силовой линии, что существенно снижает трудоемкость монтажных работ и расширяет потенциал для пространственного позиционирования камеры. Для сравнения характеристик выбрана IP – камера Dahua IPC-HFW1431T-ZS [4].

Одним из таких исследований стал проект “MUNIN”, который создавали европейские компании с 2012 по 2015 год. При финансировании в 3,8 млн евро его целью была не постройка реального судна, а глубочайшая проработка модели полностью автономного безэкипажного сухогруза дедвейтом 75 тыс. тонн. Данное судно способно на межконтинентальные рейсы со скоростью 16 узлов. Главной идеей было создание судна, которым будет управлять искусственный интеллект, а с берега будет производится оператором только мониторинг.

Данная идея “MUNIN” представляет целый комплекс связанных между собой систем:

1. Береговой центр контроля;
2. Модуль сенсоров для распознавания окружающей обстановки;
3. Подсистемы удалённого управления маневрами и энергетической установкой.

Несмотря на комплексность подхода, данный проект так и не вышел за рамки теоретической стадии. Однако стал важным толчком для последующих проектов.

После завершения данного проекта компании “Rolls-Royce” и “Svitzer” продемонстрировали работающий тип удалённого управление судном на практике. В порту Копенгагена (Дания) было успешное испытание дистанционного управления буксиром “Hermod” [5].

Капитан, находясь на берегу, с помощью специального обеспечения смог выполнять манёвры. Данный проект наглядно показал техническую осуществимость – дистанционный визуальный контроль.

Параллельно с этим начали появляться еще исследования для развития автономного судоходства. В 2016 году в Финляндии группа компаний “DIMECC” запустила масштабную программу по созданию подобной инфраструктуры в Балтийском море. Для данных испытаний была выделена специальная зона в Ботническом заливе протяжённостью 18 км, что позволило перейти к исследованию в реальных условиях [6].

Проведение испытаний автономных судов реализуется в несколько ключевых фаз.

На первом этапе работы сосредоточены на отработке базовых технологий дистанционного управления. Судно выполняет маневры в строго ограниченной акватории под полным контролем оператора с берегового центра. Это позволяет проверить надежность каналов связи и работу основных систем в изолированных условиях.

После подтверждения базовой функциональности начинается следующий, более сложный этап. Он включает эксплуатацию судна под дистанционным управлением в реальных условиях, первоначально с экипажем на борту, который может взять управление на себя в случае необходимости. Параллельно ведется работа с национальными береговыми станциями и надзорными органами для получения необходимых разрешений на проведение испытаний без людей на борту.

После этого делают упор на постепенную передачу функций от оператора к автоматизированным системам. Объем автономных решений, принимаемых бортовым искусственным интеллектом, поэтапно расширяется. Проводится полномасштабное тестирование всех подсистем в длительных рейсах, по итогам которых должно последовать признание технологии.

Конечной целью данной карты является достижение стадии полноценной коммерческой эксплуатации. Получение сертификатов классификации позволит начать регулярные коммерческие перевозки, а признание на международном уровне, включая регистрацию соответствующих положений в ИМО, обеспечит правовую основу для глобального использования автономных судов.

Формирование требований к системе визуального контроля автономных судов позволяет выделить ключевые технико-эксплуатационные параметры видеокамер, оказывающие непосредственное влияние на эффективность и безопасность мореплавания:

1. Способ интеграции в сеть (проводной/беспроводной интерфейс);
2. Разрешающая способность (количество мегапикселей матрицы);
3. Частота кадров (влияет на плавность и детализацию динамических сцен);
4. Наличие аудиоканала (встроенный микрофон);
5. Адаптация к работе в темное время суток (режим ночной съемки);
6. Вариант электропитания (с учетом специфики судовой сети);
7. Степень пыле- и влагозащиты (класс защиты оболочки IP);
8. Угол обзора объектива (определяет зону покрытия);
9. Конфигурация системы (количество и тип камер в комплекте поставки).

Проведенный сравнительный анализ существующих решений показал, что наиболее полно указанным критериям соответствуют современные **IP-камеры.** Их эксплуатационные преимущества делают данную технологию предпочтительной для задач дистанционного мониторинга.

Реализация системы на основе IP-камер позволяет сформировать надежный контур визуального контроля, что является критически важным элементом для обеспечения безопасной навигации безэкипажных судов.

Таким образом, реализация контура визуального контроля на основе IP-технологий создает технологическую основу для перехода к реальной эксплуатации. Эта система становится «глазами» судна, без которых немыслимы

последующие шаги по автономизации, подробно рассмотренные в мировом опыте. Как показали проекты вроде “MUNIN” и “Hermod”, именно от надежности подобных сенсорных систем зависит возможность перехода от дистанционного управления с экипажем на борту к полностью безэкипажным рейсам, их признание классификационными обществами и, в конечном итоге, коммерческая эксплуатация под эгидой международных организаций.

Список литературы:

1. АкмайАкмайкин, Д. А. Использование современных информационных систем автономного управления судами для практической подготовки судоводителей / Д. А. Акмайкин, А. В. Гамс // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2021. – Т. 57, № 3. – С. 14–18.
2. Современные системы видеонаблюдения – от концепций до воплощения // Habr. – URL: https://habr.com/ru/post/569262/ (дата обращения: 03.12.2025). – Текст: электронный.
3. Аналоговая камера HiWatch DS-I114 // DNS. – URL: https://www.dns-shop.ru/product/9a6ff37c51203332/ip-kamera-hiwatch-ds-i214b-28-mm/ (дата обращения: 03.12.2025). – Текст: электронный.
4. IP-камера Dahua IPC-HFW1431T-ZS // DNS. – URL: https://www.dns-shop.ru/product/38e2b4f9213dd9cb/ip-kamera-dahua-dh-ipc-hfw1431tp-zs-s4/ (дата обращения: 03.12.2025). – Текст: электронный.
5. Rolls-Royce продемонстрировал работу автономного буксира // Logist.Today. – 2017. – 22 июня. – URL: https://logist.today/ru/dnevnik_logista/2017-06-22/rolls-royce-prodemonstriroval-rabotu-avtonomnogo-buksira/ (дата обращения: 03.12.2025). – Текст: электронный.
6. В Ботническом заливе создают полигон для испытаний беспилотных судов // Портал «ПортНьюс». – 2018. – 7 ноября. – URL: https://portnews.ru/news/239509/ (дата обращения: 03.12.2025). – Текст: электронный.

© Славгородский К.Ю., Волков А.А., 2025

УДК 681.5

Слепцова Е. С., курсант,
Мамонов М. Б., курсант,
Лебедев А.И., к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА TEAMTEC ТИП: OG200C/CS

Аннотация: В данной работе описывается панель управления мусоросжигательной установкой. Панель обеспечивает анимированную обратную связь, отображает состояние оборудования и позволяет оператору управлять процессами. Также предусмотрены информационные всплывающие окна для уведомления о несоответствиях и ошибках. В тексте статьи приведен конкретный случай неисправности контрольной панели.

Ключевые слова: ПЛК(программируемый логический контроллер), панель управления, информационное всплывающее окно

Мусоросжигательная установка TEAMTEC типа: OG200C/CS состоит из:

1. Камеры сгорания
2. Вентилятора для отвода выхлопных газов с преобразователем частоты (опционально)
3. Электрической панели
4. Запасных частей
5. Резервуара для сбора осадка
6. Резервуар для воды (опционально)
7. Подкачивающий насос для дизельного топлива (опционально)

Камера сгорания

Камера сгорания состоит из цилиндрической камеры. Мусор поджигается с помощью горелки в камере. Камера сгорания оборудована смотровым окошком, которое можно открыть, только когда печь для сжигания не горит. Система управления предотвратит открытие дверцы до достижения заданной температуры охлаждения.

Выход выхлопных газов расположен в верхней части левой камеры для наиболее эффективного использования пламени. Языки пламени, вырывающиеся из конфорок, движутся по спирали вниз и продолжают вращаться вверх в центре камера сгорания. Остатки твердых частиц в газовом потоке нейтрализуются горелкой, что делает процесс сжигания экологически безопасным. Когда дым выходит из камеры, охлаждающий воздух, поступающий из нижней части корпуса, смешивается с дымовыми газами, чтобы снизить температуру примерно до 330°C, прежде чем он будет удален вентилятором дымовых газов и выдуваться из дымовой трубы в атмосферу.

Процесс горения контролируется ПЛК и сканируется фоторезистором в горелке. Температура также контролируется/регулируется автоматически системой управления ПЛК. Установлены два смотровых стекла, позволяющие оператору контролировать количество мусора в камере и работу системы.

Камера сгорания изготовлена из стали и облицована огнеупорными блоками специальной конструкции. Между сталью и огнеупорным материалом имеется изоляционный слой толщиной 50 мм. Огнеупорный материал изготовлен из высококачественного цемента с низким содержанием цемента и высоким содержанием глинозема, который устойчив к шлаку и обладает очень хорошей термостойкостью. Снаружи камеры сгорания расположен двойной стальной корпус с внешней оболочкой воздушного охлаждения.

Камера сгорания оснащена трехступенчатой дизельной горелкой и форсункой для распыления пара/воздуха для сжигания осадка. Под горелкой установлен кронштейн/поддон для сбора капель для сжигания осадка.

Дизельная горелка имеет 3 ступени, автоматически управляемые ПЛК. Кроме того, существует четыре ступени сжигания осадка с использованием пара или сжатого воздуха для распыления. Горелка для сжигания осадка пропускает частицы размером до 4 мм. Горелка управляется ПЛК и оснащена встроенным вентилятором первичного воздуха и дизельным масляным насосом. Основная электрическая панель управления обычно устанавливается на мусоросжигательной установке и содержит автоматические выключатели, пускатели, преобразователи частоты, ПЛК и панель оператора.

Отдельный преобразователь частоты для управления вентилятором выхлопных газов является дополнительным и устанавливается рядом с вентилятором. Электрические панели изготовлены в соответствии с международными стандартами. Панель оператора, расположенная сбоку от панели управления, оснащена сенсорным жидкокристаллическим дисплеем для выбора программных режимов горелки и контроля процесса горения.

Вентилятор для отвода выхлопных газов

Назначение вентилятора для отвода выхлопных газов заключается в удалении выхлопных газов из камеры сгорания, и вентилятор создает отрицательное давление в печи. Этот же вентилятор всасывает окружающий воздух через внешнюю оболочку охлаждения камеры сгорания, а горячий газ из печи разбавляется охлаждающим воздухом на выходе выхлопных газов из камеры сгорания, чтобы снизить температуру ниже 350°C. Охлаждающий воздух, всасываемый через внешнюю оболочку охлаждения камеры сгорания, смешивается с охлаждающим воздухом на выходе выхлопных газов из камеры сгорания. благодаря кожуху температура поверхности камеры сгорания будет ниже температуры окружающей среды более чем на 15°C.

Панель управления

Панель управления представляет собой сенсорный экран, позволяющий оператору вводить информацию в систему управления мусоросжигательной

установкой. На экране также отображается информация, поступающая от системы управления к оператору. Панель подключена к ПЛК, управляющему процессом сжигания. Основное изображение отображается при запуске, и к нему можно получить доступ, нажав “main”. На экране будет отображаться оборудование в соответствии с комплектацией.

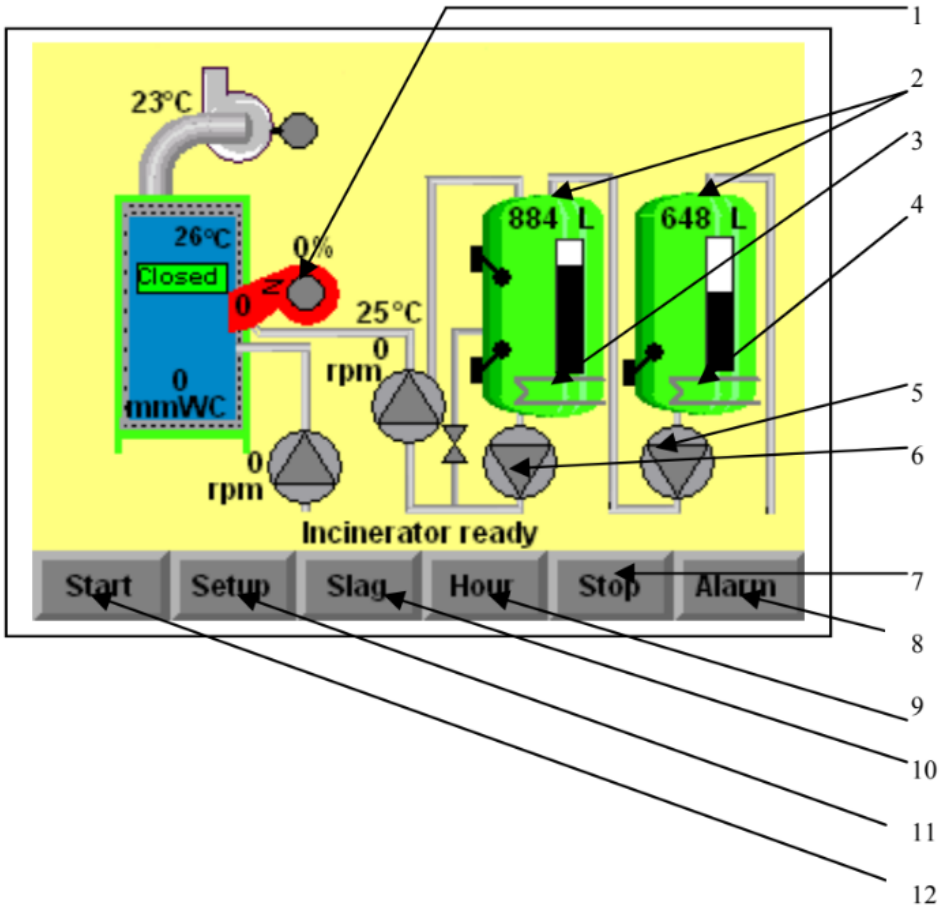


Рис.1 Анимированная обратная связь с оператором

На главном изображении представлена анимированная обратная связь с оператором. При работе насосы и вентиляторы загораются зеленым светом. Переключатели уровня переключаются вверх или вниз в зависимости от уровня. На отстойниках отображается индикатор уровня. На панели записаны цифры, отображающие фактические измеренные значения, расположенные приблизительно в соответствии с физическим положением установки для сжигания отходов. В дополнение к кнопкам в нижней части панели, можно нажать на элемент на экране, чтобы открыть другой экран. В приведенном ниже списке описаны возможные варианты:

1: Нажмите на середину горелки, чтобы открыть экран “Горелка”

2: Нажмите на любую из двух цифр, чтобы открыть экран “Настройка резервуаров”

3: Нажмите на символ нагрева, чтобы открыть всплывающий экран для запуска/ остановки нагрева резервуара для сбора осадка.

4: Нажмите на символ нагрева, чтобы открыть всплывающее окно для запуска/остановки нагрева отстойника осадка.

5: Нажмите на символ насоса, чтобы открыть всплывающее окно для запуска/остановки насоса для наполнения осадком.

6: Нажмите на символ насоса, чтобы перейти к всплывающему экрану запуска/остановки насоса для циркуляции осадка.

7: Нажмите кнопку “Стоп”, чтобы остановить установку для сжигания отходов.

8: Нажмите кнопку “Alarm”, чтобы открыть экран предупреждений.

9: Нажмите кнопку “Hour”, чтобы открыть экраны для подсчета часов (2 шт.).

10: Нажмите кнопку “Slag”, чтобы запустить программу загрузки / шлакования.

11: Нажмите кнопку “Настройка”, чтобы открыть экран “Настройка” для выбора конкретного экрана настройки.

12: Нажмите кнопку “Пуск”, чтобы открыть всплывающее окно для запуска / изменения программы.

Информационное всплывающее окно

Информационное всплывающее окно предоставляет пользователю информацию о несоответствиях между действиями пользователя и состоянием мусоросжигательной установки.

В качестве информационных сообщений могут отображаться следующие сообщения:

• Невозможно запустить нагреватель, низкий уровень в танке для осадка

• Невозможно запустить насос для перекачки осадка, высокий уровень в танке для осадка

• Невозможно запустить насос для перекачки осадка, низкий уровень в танке для осадка

• Невозможно запустить насос для наполнения осадком, высокий уровень в резервуаре для подачи осадка

• Невозможно запустить насос для наполнения осадком, когда запущена программа для удаления осадка

• Невозможно запустить нагреватель, низкий уровень в резервуаре для сбора осадка

• Невозможно запустить программу "твердые отходы - осадок" - резервуар для сбора осадка низкого уровня

• Невозможно запустить программу - Дверь не закрыта - пожалуйста, закройте дверь

• Ожидание правильной температуры осадка

• Насос для дозирования осадка изношен – необходимо заменить статор

• Резервуар для воды низкого уровня – проверьте резервуар для воды

• Уровень в резервуаре для сбора осадка снижается слишком быстро - прекратите слив

• Резервуар для сбора осадка низкого уровня – охлаждение

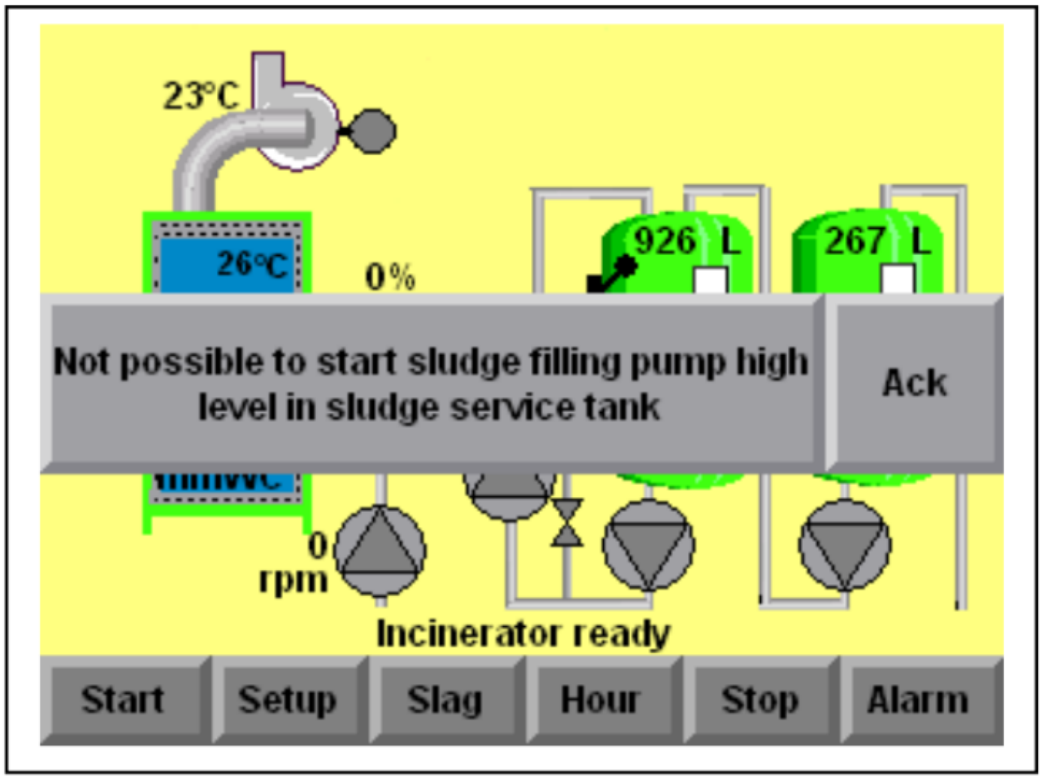


Рис.2 Информационное всплывающее окно

Пример некорректной работы контрольной панели с практики

Предупреждение «Невозможно запустить программу - Дверь не закрыта - пожалуйста, закройте дверь» когда дверь закрыта.

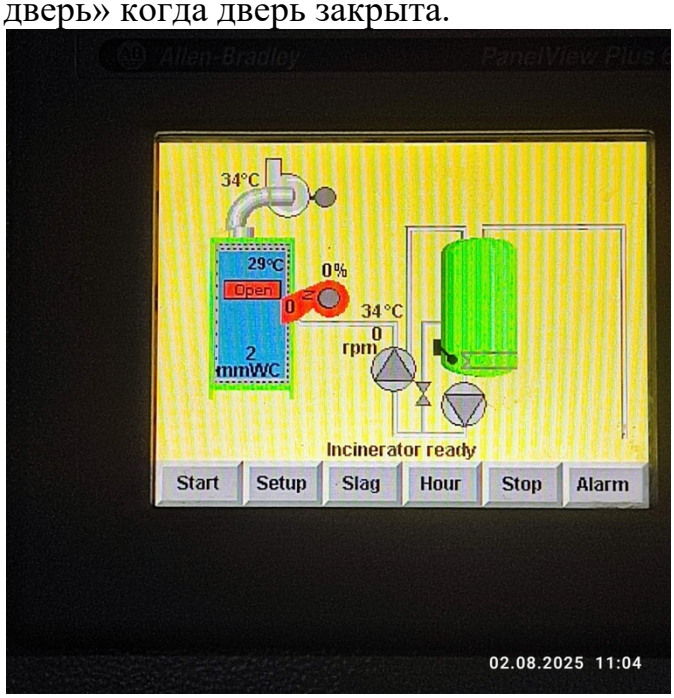


Рис.3 Предупреждение «дверь не закрыта»

Решение проблемы: замена контрольной панели.



Рис.4 Процесс замены контрольной панели

Список использованной литературы:

1. Instruction Manual TeamTec Incinerator OG200C/OG200CS – URL: https://seatracker.ru/viewtopic.php?t=26239

2. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М., Гречко Н.В. Энергосберегающая установка речного судна // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - № 77. - С. 99-107.

© Слепцова Е. С., Мамонов М. Б., Лебедев А.И., 2025

УДК 37.08

Смыков Ю.Н., старший преподаватель,
Горелов С. В., д.т.н., профессор,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Новосибирск

УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы в части определения наиболее значимых аспектов подготовки кадров высшей квалификации при прохождении практики. Предложен краткий перечень начальных фраз и оборотов речи позволяющий обеспечит первичный импульс при написании научных отчётов, отчётов по практикам или при написании научной статьи.

Ключевые слова. Подготовка кадров высшей квалификации, педагогическая практика, организационно - воспитательная работа.

Несмотря на наличие общих принципов образовательного процесса, безусловно важную роль играет личность преподавателя, его опыт практические аспекты работы на предприятии или научные изыскания в виде кандидатской или докторской работы, а также опыт преподавания в данном университете. Поэтому, на первых этапах становления в профессии, а в данном случае, при прохождении практики, одним из значимых факторов развития навыков преподавательской деятельности является перенятие опыта от ведущих преподавателей университета. Так при проведении любых лабораторных работ всегда связана с массой тонкостей и нюансов, а именно: это подключение стендов, обновление техники безопасности, инструктажа по технике безопасности, использование специализированного оборудования, наличие запасных частей, инструментов, передача опыта сложившейся практики хранение особо ответственных элементов лабораторных работ или блоков лабораторных работ. При проведении практических занятий следует перенять опыт постановки задач, раздачи вариантов, правил оформления и подачи материала, элементов деловой игры или других подходов от конкретного преподавателя. При проведении лекционных занятий следует особое внимание уделять правилам подачи материала, правилам составления презентации, советам и наставлениям ведущих преподавателей университета в части проведение лекционных занятий, применение наглядных пособий в роли которых может выступать следующие элементы: стенды, плакаты, применение физических моделей там где это возможно Отработка и применение практических примеров, использование полученных формулу и знаний лекционного материала, с целью подчеркнуть значимость лекционного материала и другое В получение опыта преподавания от ведущих

преподавателей университета можно отнести все этапы: подготовка к занятию, проведение занятия, последующее оформление правильное заполнения журналов внесение корректив в рабочую программу дисциплины. Таким образом передача опыта является неотъемлемой частью формирования компетенции будущего специалиста, поэтому необходимо своевременно обращаться преподавателем кафедры, которые в свою очередь по сложившейся в сфере образования традиции передадут часть опыта и особенно значимые аспекты преподавательской деятельности, а также расскажут об изменениях и дополнениях, которые возникли текущих текущем учебном году, максимально открыто и доброжелательно отнесутся к возникшим вопросам со стороны аспиранта. Во многих высших учебных заведениях существует практика организации научных школ, что позволяет осуществить более глубокий анализ научных проблем, а молодому специалисту быстрее войти в профессиональную деятельность за счёт рассмотрения вопросов с учетом различных аспектов. Например, для энергетики в рамках научной школы на кафедре электроэнергетических систем и электротехники рассматриваются вопросы качества электрической энергии [1,2]

Получение опыта проведения семинарских, лабораторных, практических занятий со студентами

Проведение занятий предусматривается под руководством руководителя практики. Однако успешное прохождение этого этапа неотъемлемо связано с глубокой проработкой материала. Поэтому подготовьте всю необходимую Вам информацию в виде слайдов, примеров решения задач, плана занятий, реперных точек занятия. Произведите тренировку публичного выступления. Даже при уверенности в своих ораторских качествах, на первом этапе необходимо иметь вспомогательные материалы, чтобы не допускать длительных пауз.

Как правило типичными ошибками является наличие слов паразитов в речи, длительные паузы, заминки. Необходимо систематически над этим работать с целью устранения. К студентам при проведении занятий обращаемся на Вы, на уклонения от темы занятий реагируем сдержано, возвращаем в запланированное русло. Пояснение: уклонение от темы занятий это перевод (при помощи вопросов, переключения внимания группы или иным способом) с рассматриваемой темы на вопросы, имеющие высокую эмоциональную окраску, высокую актуальность в данный момент времени и т.д. Например: при резких колебаниях в экономике, в период один два дня наблюдается резкое изменение курса валют, естественно обучающихся это интересует и они легко могут перейти на обсуждение острого текущего вопроса, захватив внимание группы. Необходимо своевременно останавливать данные процессы, время обсуждать подобные вопросы будет после занятий. Таким образом, важно задать правильный настрой группе, сфокусировать внимание, заинтересовать обучающихся примерами из практики, интересными задачами, слайдами,

обучающими видео, актуальными макетами и стендами и т.д, а для этого их необходимо заранее подготовить и держать под рукой.

Организационно - воспитательная работа в составе педагогической практики предусматривает участие в мероприятиях, ориентированных на участие в общественных мероприятиях культурно - просветительского характера и т. д. Содержание профориентационной работы может включать такие виды деятельности, как подготовка и проведение профориентационной встречи для старшеклассников общеобразовательных учреждений, участие в подготовке и проведении «Дня открытых дверей» и др.

Анализ результатов проведения лекции, практических и/или лабораторных занятий

Проанализировать усвоение материала лекции возможно при помощи тестирования. Сравнение показателей с входным тестированием, если таковое имеется. Результатом усвоения материала также является самостоятельно выполненная практическая работа, расчётно - графическая работа, успешное участие студентов в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях и т.д. (когда тема работы соотносится с разделами дисциплины) При этом важно привить студентам интерес к дисциплине и к образовательному процессу в целом. [3] Анализ результатов лабораторной работы выявляется за счет соотнесение полученных результатов при проведении опытов и теоретической части. Если полученные результаты укладываются в рамки теории с точностью ±5%, то результат признается удовлетворительным, в ином случае необходимо найти и пояснить существенные расхождения и причины их вызвавшие.

Проверка гипотез методами корреляционного и кластерного анализа в задаче повышения качества образовательного контента. Например, при изучении курса, в частности дистанционного выявлено, что время изучения подразделов слабо зависит от полученной оценки за тест. Необходимо убедится в корректности вопросов, задать более сложные или при необходимости добавить материал в подразделы. Кластерный анализ помогает выявить уязвимые места, например насколько большое количество человек сдает тест без прочтения лекционного материала и проходит его. Таким образом предстает картина текущего состояния качества процесса обучения.

Регрессионный анализ влияния на оценку распределения внимания студентов при прочтении лекции, наравне с вышеизложенным является инструментом повышения качества образования и способом оценки результатов проведения лекции,

Выявление образовательных траекторий, приводящих к оценке

Аналитический этап и подготовка отчета по практике

Подведение итогов практики. Оформление отчета. Защита отчета по практике

По итогам практики составляется отчет и отзыв научного руководителя. Структура отчета о прохождении практики состоит из следующих элементов:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение;
- План-конспект учебных занятий и его самоанализ, включающий анализ цели, структуры, организации и содержания занятия, методики его проведения, анализ работы студентов на занятии, анализ способов контроля и оценки знаний студентов;
- Учебно-методические материалы, подготовленные аспирантом
- Заключение;
- Список использованных источников и литературы.

Руководитель педагогической практики составляет заключение о прохождении педагогической практики и оформляет зачетную ведомость, в которой выставляет дифференцированную оценку по педагогической практике. В заключении отражаются результаты педагогической практики, включая степень освоенности компетенций в соответствии с программой практики.

Список использованных источников является органической частью любой исследовательской работы. Он помещается после основного текста курсовой, дипломной работ, диссертации и позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов и других документов, на основе которых строится исследование.

Список использованной литературы характеризует глубину и широту изучения темы, демонстрирует эрудицию и культуру исследователя – специалиста. Список использованных источников является простейшим библиографическим пособием, поэтому каждый документ, включённый в список, должен быть описан в соответствии с требованиями стандартов

В отчете могут быть отражены материалы соответствующие проработки в том числе таких элементов преподавательской деятельности как риторика, основы медицинских знаний и здорового образа жизни, информационно – коммуникационные технологии в педагогике, педагогика, теория обучения и воспитания, поликультурное образование, педагогическая психология, психология формирования имиджа преподавателя вуза, педагогика высшей школы, профессиональные компетенции педагога высшей школы и другие.

Часто для написания абзаца необходима зацепка – начало, как рекомендует С.Н. Реутов интерес представляет заготовка типовых начальных оборотов с последующим индивидуальным продолжением (таблица 1).

Таблица 1 - Краткий пример первых фраз заготовок

Объектом исследования является	Оценка интенсивности влияния
Предметом исследования является	Определение главного аспекта системного анализа

Работа выполнена в соответствии: с	Исследование связи между составляющими
Идея работа заключается в	Исследование критерия
Целью работы является разработка научных положений и рекомендации по	Разработка методики определения
Для достижения цели в работе ставились и решались следующие взаимоувязанный я научно—технические задачи:	Экспериментальное исследование
Разработка схемы взаимодействия влияющих факторов	Применение алгоритма
Комплекс у перечисленных требований больше всего удовлетворяют…….	При интенсивном воздействии дестабилизирующих факторов…..
Рассмотрен зарубежный и российский опыт использования……	Выражение для вероятности безотказной работы…..
Разработано положение о……	Расчётные зависимости показывают…..
Представлена концепция взаимодействия влияющих факторов,	Причина несовпадения результатов измерений на объекте…..
Приведена схема взаимодействия факторов,	Схема применения модели для…..
Приведена оценка (чего) использования разработанного средства (какого) для решения проблемы (какой)….	Представленные работе разработана концепция…

Список использованной литературы

1. Смыков Ю.Н. Современные аспекты обеспечения надежности и качества электроэнергии при электроснабжении судна с берега // В сборнике: Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии. сборник докладов 4-й международной научно-практической конференции в рамках выставки «Энергосбережение. Отопление. Вентиляция. Водоснабжение». Министерство промышленности и науки Свердловской области; научный редактор Ф. Н. Сарапулов. 2015. С. 215-217

2. Данилов, Г.А. Повышение качества функционирования линий электропередачи / Г.А. Данилов, Ю.М. Денчик, М.Н. Иванов, Г.В.Ситников; под

ред. В.П. Горелова, В.Г. Сальникова. – Новосибирск: Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2013. – 559 с.

3. Смыков Ю.Н., Горелов С.В. Аспекты снижения восприятия учебно-методического материала при изучении электротехнических дисциплин // В сборнике: Проблемы электроэнергетики и телекоммуникаций Севера России. Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 643-647.

© Смыков Ю.Н., Горелов С.В., 2025

УДК 656.078

Смыков Ю.Н., старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Новосибирск

ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА НА ЭЛЕКТРО-ПНЕВМО ПОДУШКЕ

Аннотация. Рассмотрены вопросы в части достоинств и недостатков существующих систем перевозок грузов и пассажиров с использованием плавучих инженерных сооружений с положительной плавучестью на основе использования воздушной подушки. Предложен ряд технических мероприятий позволяющих существенно повысить технико экономическую привлекательность использования транспортно - логистических платформ, в том числе для паромных переправ в условиях межсезонья, мелководья, при различного рода чрезвычайных ситуациях, заболоченной местности, а также в прочих ситуациях, при отсутствии возможности использования водоизмещающего флота.

Ключевые слова. Развитие транспорта, логистическая платформа, суда на воздушной подушки.

На протяжении всей истории России ритмичное и системное развитие удалённых территорий, поддержании боеспособности войск на границах, а значит и преодоление водных преград и переправа грузов являлись и являются стратегической долгосрочной задачей с высокой степенью актуальности.

При решении указанных задач возникает существенные ограничения, как правило природного характера. Так развитие территорий Арктики связано с разгрузкой судов при относительно мелком побережье, что затрудняет процессы погрузки выгрузки грузов и пассажиров. Значимым фактором является также сложность использования необорудованного берега, подвозка груза или выгрузка, (грузовые машины могут увязнуть). С другой стороны на значимость и большую перспективу распространения применения транспортно – логистических платформ указывает количество рек и переправ на территории Сибири и Дальнего Востока, при этом особенно остро стоит вопрос переправ в межсезонье, в период распутицы, или например когда ледовая переправа не установлена, ввиду тонкого льда, при этом паромом перевозить грузы и пассажиров нет возможности.

На данный момент в ряде случаев подобные задачи решаются за счет применения судов на воздушной подушке. Однако грузоподъёмность таких средств, как правило, не большая, так как на борту установлен массивный двигатель внутреннего сгорания значительно снижающий возможности по размещения полезного груза как по объёму так и по массе. Использование

электро - пневмо подушки позволит существенно снизить массу установленного на борту оборудования, при этом питание силового или силовых (в зависимости от грузоподъёмности) электромоторов обеспечивается от береговой мобильной энергоуставки или береговой электросети, с учётом требований к показателям качества электрической энергии [1,2,3]. Таким образом решается ряд инженерных задач и существенно снижается потребляемая мощность на одну тонну груза перевезённого на один километр.

При этом, с учётом , как правило, поперечного перемещения относительно течения реки, следует рассмотреть передвижение с берега на берег транспортно - логистической платформы за счёт небольшого по мощности электродвигателя и троса, что позволит существенно снизить масса габаритные показатели по сравнению с существующей моделью судов на воздушной подушки, которые перемещаются за счёт созданного пропеллером воздушного потока. Стоит отметить, что для создания достаточного для перемещения воздушного потока непосредственно на платформе необходима мощность значительно большая по сравнению с электроприводом расположенном на берегу и обеспечивающем перемещение транспортно - логистической платформы с берега на берег при низком коэффициенте трения. Подобная ситуация при работе судов в местах разгрузки и погрузки с необорудованным берегом, мелководье, заболоченности и т.д. имеет крайне высокое значение, в том числе при чрезвычайных ситуациях , а также в условиях военного противостояния, в том числе за счёт сравнительно низких показателей полезной нагрузки и высокой начальной стоимости приобретения используемых в настоящее время судов на воздушной подушки. Дополнительным фактором повышения полезной нагрузки при использовании электро - пневмо подушки является отсутствие топливных баков, масса которых в снаряжённом состоянии может составлять более 100 кг, а также сравнительно более высокий коэффициент полезного действия электрических машин , более 90%, по сравнению с двигателем внутреннего сгорания , для которых коэффициент полезного действия составляет менее 40%. Менее значительным, но влияющим на общую полезную грузоподъёмность, является различие в системах охлаждения, так для электрических машин средней мощности, как правило, достаточно воздушного охлаждения, что снижает масса габаритные показатели и позволяет снизить требования к обслуживанию и повысить простоту эксплуатации, что в условиях севера и эксплуатации в удалённых райнах страны является крайне значительным аспектом.

для малых рек и озер 3 см;

для больших рек и озер 5 см;

для прибрежного морского плавания 8— 10 см.

При выборе высоты парения следует учитывать, что на подъём каждых 100 кг веса малого судна на высоту 1 см необходимо затратить 0,6—1,0 л. с. мощности двигателя, приводящего во вращение вентилятор.

С практической точки зрения оптимальной грузоподъёмность для задач средней сложности считаю грузоподъёмность 750 кг с возможность модульного наращивания грузоподъёмности. При необходимости переместить автомобиль используем 4 платформы и таким образом получаем грузоподъёмность 3000 кг. Масса 750 кг

Высота 5 см

$$P=750кг*5см*1\frac{л.с}{кг*см}=37.5\ л.с$$

$$P = 37,5\ л.с*0,75 = 28\ кВт$$

Таким образом для создания воздушной подушки необходимо установка электродвигателя или группы электродвигателей суммарной мощность 28 кВт. Дальнейшая проработка проектирования электродвигателя и системы электроснабжения к нему, неотъемлема связана с выбором напряжения питания. как по уровню, так и по роду тока. Интерес представляет возможность использования АКБ с учётом кратковременной работы при поперечном пересечении водных преград. При использовании переменного тока требуют проработки вопросы обеспечения качества электрической энергии [4,5,6,7,8,9], а также выбора частоты питающего напряжения, с учётом уменьшения масса габаритных показателей электрических машин и увеличение скорости вращения при повышении частоты питающего напряжения.

Список использованной литературы

1. Смыков Ю.Н. Современные аспекты обеспечения надежности и качества электроэнергии при электроснабжении судна с берега // В сборнике: Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии. сборник докладов 4-й международной научно-практической конференции в рамках выставки «Энергосбережение. Отопление. Вентиляция. Водоснабжение». Министерство промышленности и науки Свердловской области; научный редактор Ф. Н. Сарапулов. 2015. С. 215-217

2. Смыков Ю.Н., Сальников В.Г. Автоматизированный учет электроэнергии как критерий качественного функционирования электропередачи "берег - судно" // В сборнике: Современные научные исследования: актуальные проблемы и тенденции. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. 2014. С. 163-168.с

3. ГОСТ 32144-2013. Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения (EN 50160:2010, NEQ). – М., Стандартинформ, 2014. – 16 с.

4. Шпиганович А.Н., Черных И.А., Шилов И.Г. Провалы напряжения в высоковольтных электрических сетях // Вести высших учебных заведений Черноземья, 2006. № 1. С. 16-19.

5. Шпиганович А.Н., Шпиганович А.А., Богомолов И.И. Провалы напряжения в системах электроснабжения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2018. № 12. С. 7-12.

6. Базыль И.М., Ключникова А.Ю. Провалы напряжения в электрических сетях // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 11. С. 70-73.

7. Горелов С.В., Долгушин С.Б., Крышталёв В.Е., Куликов С.Г., Руппель А.А. Автономные источники и преобразователи электрической энергии для потребителей северных регионов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2008. № 1. С. 239-243.

8. Горелов С.В., Долгушин С.Б., Крышталёв В.Е., Куликов С.Г., Руппель А.А. Автономные источники и преобразователи электрической энергии для потребителей северных регионов Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2008. № 1. С. 239-243

9. Горелов С.В., Морев К.Н., Никулин В.И., Игнатенко Е.С. Повышение качества электрической энергии в сетях с нелинейными потребителями // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2016. № 3-4. С. 151-153.

© Смыков Ю.Н., 2025

УДК 658.7

Степанцова К.Н., курсант 2 курса
Харченко О.А., к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой ЭУВТ
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ В ЛОГИСТИКЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние цифровизации на транспортную логистику. Анализируются ключевые аспекты, такие как автоматизация процессов, использование больших данных и аналитики, применение технологий Интернета вещей (IoT) и блокчейн, а также их влияние на эффективность транспортной логистики и снижение затрат. Кроме того, рассматриваются вызовы, с которыми сталкиваются транспортные компании при внедрении цифровых технологий, и предлагаются рекомендации для организаций, стремящихся адаптироваться к изменениям, вызванным цифровизацией.

Ключевые слова: цифровизация, логистический менеджмент, цепь поставок, Интернет вещей (IoT), большие данные, искусственный интеллект, блокчейн, эффективность, прозрачность, транспортные системы.

Цифровизация оказала значительное влияние на многие аспекты бизнеса, и логистика не является исключением. Логистический менеджмент, включающий в себя управление запасами, транспортировку, распределение и обработку заказов, стал более сложным и динамичным в условиях цифровой трансформации. Цифровизация предлагает новые возможности для оптимизации процессов, повышения эффективности и улучшения качества обслуживания клиентов.

Современные компании, поддерживающие уровень конкурентоспособности, не могут игнорировать изменения, вызванные цифровизацией. Поэтому задача исследования заключается не только в выявлении позитивных эффектов цифровизации, но и в анализе возможных рисков и препятствий, с которыми сталкиваются организации.

1. Автоматизация процессов

Автоматизация является одним из ключевых направлений цифровизации в логистике. Системы управления складом (WMS) и транспортными средствами (TMS) позволяют минимизировать ручной труд и снизить вероятность ошибок. Использование роботов для выполнения складских операций и сортировки товаров помогает оптимизировать пространство и уменьшить время обработки заказов.

Кроме этого, автоматизированные системы могут прогнозировать потребности, обеспечивая более точное управление запасами и снижая затраты на хранение. Например, исследования показывают, что транспортные компании, внедрившие автоматизацию, могут уменьшить время обработки заказов на 30-50% [1]. Однако, автоматизация предполагает значительные начальные инвестиции и потребность в обучении кадров для работы с новыми системами, что может стать неким барьером для малых и средних предприятий.

Среди компаний, достигших значительных успехов благодаря автоматизации, можно выделить Amazon. Используя системы управления складами, компания существенно ускорила процесс выполнения заказов и сократила время доставки. Внедрение робототехники на складах позволило значительно сократить расходы и повысить уровень обслуживания клиентов.

2. Аналитика и большие данные

Использование больших данных и аналитики открывает новые горизонты для логистического менеджмента. Собирая и анализируя данные о продажах, потребительских предпочтениях и транспортных маршрутах, компании получают возможность принимать более обоснованные и стратегические решения.

Аналитические инструменты помогают не только в планировании, но и в прогнозировании: организации могут выявлять тенденции на рынке, прогнозировать пиковые нагрузки и оптимизировать маршруты. Например, компании могут использовать аналитические платформы для предсказания спроса на определенные товары в зависимости от сезона, специальных акций или костных изменений в потребительских предпочтениях [2]. Это позволяет не только оптимизировать запасы, но и снизить риски остатков и нехватки товаров.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение систем аналитики требует солидных инвестиций и времени. Необходимость интеграции новых технологий с уже существующими платформами также может вызывать трудности. Более того, работа с большими данными требует наличия квалифицированных специалистов, способных анализировать информацию и принимать на ее основе обоснованные решения.

3. Интернет вещей (IoT)

Технологии IoT играют важную роль в цифровизации логистики. Устройства, оснащенные датчиками, позволяют в реальном времени отслеживать местонахождение и состояние товаров. Это не только улучшает видимость цепочки поставок, но и способствует более эффективному управлению ресурсами.

Например, мониторинг условий хранения продуктов позволяет избежать потерь из-за порчи или истечения срока годности. Другой яркий пример — логистические компании, использующие GPS-трекинг для мониторинга своих автопарков. Подобные решения помогают оптимизировать маршруты, снижая как время доставки, так и затраты на топливо. Предполагается, что внедрение

технологий IoT может сократить временные затраты на выполнение операций до 25% [3].

Однако использование IoT также связано с определенными рисками. Открытые системы могут оказаться мишенью для кибератак, в результате которых могут быть потеряны данные или же нарушены цепочки поставок. Поэтому вопросы безопасности и защиты данных становятся критически важными, и компании должны внедрять надежные меры защиты.

4. Блокчейн

Технология блокчейн, известная благодаря криптовалютам, также находит свое применение в логистике. Блокчейн позволяет обеспечивать прозрачность и безопасность сделок, что особенно важно в условиях глобальной торговли.

Эта технология облегчает отслеживание товаров на всех стадиях их перемещения, минимизируя риски мошенничества и ошибок. Например, использование смарт-контрактов позволяет автоматически исполнять условия сделки, что ускоряет транзакции и повышает уровень доверия между контрагентами. Блокчейн также делает возможным создание децентрализованных реестров, которые могут обеспечивать прозрачность в поставках и логистике [4].

Один из успешных примеров применения блокчейна в логистике — сотрудничество IBM и Maersk. Они разработали платформу TradeLens, которая позволяет отслеживать грузы в реальном времени и делиться информацией между всеми участниками цепочки поставок. Это помогает снизить затраты времени на оформление документов и минимизировать ошибки.

5. Вызовы и риски цифровизации

Несмотря на множество преимуществ, цифровизация логистического менеджмента также сопряжена с рисками. Во-первых, потребуется значительная культурная трансформация внутри организаций. Сотрудники должны быть готовы к изменениям, что может встречать сопротивление.

Во-вторых, высокая степень зависимости от технологий подвергает компании рискам кибератак и системных сбоев. Одним из основных вызовов остается обеспечение безопасности данных. С учетом возрастающего числа угроз со стороны киберпреступников, компании должны быть готовы инвестировать в информационную безопасность и защиту данных.

Подводя итоги, отметим, что цифровизация кардинально изменяет подходы к логистическому менеджменту, предоставляя новые инструменты и технологии для повышения эффективности операций. Автоматизация процессов, аналитика и большие данные, IoT и блокчейн — все эти элементы способны существенно улучшить качество управления транспортными системами в логистике. Однако для успешной интеграции цифровых технологий необходимо уделять внимание обучению персонала и адаптации организационной структуры.

Фирмам, стремящимся оставаться конкурентоспособными, следует активно осваивать электронные инструменты и новые технологии, а также следить за последними трендами в области логистики и управления цепями поставок. Важно помнить, что цифровизация не является конечной целью, а лишь этапом на пути к созданию более гибкой, эффективной и устойчивой логистической системы.

Список литературы

1. Кузнецов, И. А. Автоматизация процессов логистики. Российский журнал логистики,2020, 12(3), С. 45-54.
2. Сидоренко, Т. В. Аналитика больших данных в управлении цепями поставок. Научные исследования и разработки, 2019, 15(2), С. 87-94.
3. Орлов, Д. Н. Интернет вещей в логистике: новый подход к управлению. Логистика и управление цепями поставок, 2021,18(1), С. 33-39.
4. Смирнов, А. П. Блокчейн в современной логистике: проблемы и перспективы. Журнал международной торговли, 2022, 10(4), С.26-34.

© Степанцова К.Н., Харченко О.А., 2025

УДК 627

Тимербулатова И.Р., к.т.н., доцент
Дружков А.С., студент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ПРОВОДКИ ТЕПЛОХОДА «Н. КАРАМЗИН» (ПРОЕКТ 301) НА УЧАСТКЕ МОСКВА-КИЖИ

Аннотация

В данной статье изучены и проанализированы возможности безопасного движения теплохода «Н. Карамзин» проекта № 301 на участке «Москва – Кижи», в особенности во время прохождения узкостей и каналов, встречающихся на маршруте.

Ключевые слова

Безопасность движения теплохода, управление судном, шлюз, процесс прохождения судна, скорость судна, ветровой угол дрейфа.

Важным показателем уровня профессиональной компетентности штурманского состава является безаварийная практика. Для судоводительского состава на внутренних водных путях (ВВП) безаварийная проводка судна связана с грамотным совмещением штурманских и лоцманских методов судовождения.

В данной работе рассмотрен участок «Москва – Кижи», традиционно являющийся сложным районом судоходства на ВВП ЕГС. Незначительная ширина в каналах, насыщенность различными гидротехническими сооружениями, большое количество мостов с ограниченными размерами судоходных пролетов – все это создает реальные трудности для судоходства.

Анализ показывает, что основными видами аварийных случаев на этом участке продолжают оставаться столкновения и удары, навалы судов и составов. Чаще всего причинами аварийных случаев являются: нарушение правил плавания на ВВП, требований Уставов, недисциплинированность отдельных лиц экипажей судов. Однако нередко выявляется явный недочет особенностей искусственного водного пути, недостаточный практический опыт судоводителей по проводке судов и составов в стесненных условиях.

Цель данной работы состоит в изучении, анализе и обосновании возможности безопасного движения теплохода «Н. Карамзин» проекта № 301 на участке «Москва – Кижи», в особенности во время прохождения узкостей и каналов, встречающихся на маршруте. Изучение теоретической стороны инерционных и маневренных качеств судна, предварительная проработка маршрута с выполнением расчётов процессов расхождения и шлюзования,

обобщение накопленных практических навыков выполнения характерных манёвров уменьшают вероятность непредвиденных обстоятельств судоходства и позволяют максимально снизить риски создания аварийных ситуаций.

В связи с интенсивным использованием гидротехнических сооружений на водных магистралях страны, главное место для судоводителей занимает маневрирование при проходе шлюзов. При управлении судном в шлюзах от судоводителя требуется иметь достаточно опыта, внимания и понимания характера, величины сил и моментов, действующие на судно в различные периоды этих маневров. Основной сложностью рассматриваемой операции являются стесненные габариты, а также наличие ветра и течения.

Процесс прохождения судна через шлюз состоит из:

- ввода судна с основного судового хода в подходной канал;
- движения в подходном канале или стоянку на швартовых у стенки шлюза;
- ввода в камеру шлюза и о швартовку;
- опускание или подъем судна;
- вывода судна из шлюза.

Заход судна в камеру шлюза возможен только после разрешения вахтенного начальника шлюза, переданного по УКВ–радиосвязи и зеленого разрешающего сигнала светофора ближнего действия.

При отсутствии ветра, заход судна в камеру шлюза можно осуществить параллельно причальной стенки и в непосредственной близости от нее и особой сложности маневрирования не составляет. При вводе судна в камеру шлюза важно учитывать инерционные характеристики, для правильного выбора скорости захода и момента начала торможения судна в камере шлюза. Заход затруднен при наличии ветра (отвального или навального). Важным для судоводителя является учесть направление истинного ветра, т.к. от этого зависит точность выбора того или иного маневра.

При ветре движение судна производится с ветровым углом дрейфа и это увеличивает ширину ходовой полосы. При определенных значениях угла дрейфа судно не может войти в камеру шлюза без навала на причальную стенку или входные палы. В данном случае приходится увеличивать скорость захода в камеру, чтобы уменьшить угол дрейфа.

При попутно-навальном ветре, во избежание навала, целесообразно подводить судно к стенке носом так, чтобы его диаметральная плоскость совпадала с направлением ветра, а затем в непосредственной близости от стенки разворачивают его вдоль стенки и подают швартовы. При встречно–навальном ветре ближе к стенке подводят корму, а носовую часть направляют на ветер. Ввод судна в шлюз при отвальном ветре является очень сложным маневром. Во избежание аварии необходимо увеличить скорость захода. Если ветер сильный, то двигаться вдоль стенки не удастся. В этом случае после получения разрешения на вход двигаться под углом к стенке с раскаткой кормы. В этом случае для

смягчения удара используются мягкие кранцы и другие амортизирующие средства. Используется подруливающее устройство.

После выравнивания уровня воды в камере шлюза и верхнем бьефе, открытия ворот и зеленом свете светофора, отдаются швартовы, и судно

начинает выходить из камеры шлюза. При отсутствии ветра этот процесс не составляет сложности и состоит в том, чтобы постепенно отвалиться от стенки и двигаться по оси канала.

Вывод из камеры шлюза судов с повышенной площадью парусности в условиях значительных ветров, часто бывает весьма затруднительным.

Поэтому очень важно для обеспечения безопасности движения иметь правильное представление об особенностях движения судна и действия на него сил в условиях ограниченного фарватера.

По сравнению с глубокой водой при движении по фарватеру, ограниченному по глубине и ширине, наблюдаются следующие особенности:

1) увеличение сопротивления воды и, как следствие, снижение скорости движения при тех же режимах работы двигателей;

2) значительное увеличение просадки корпуса судна, а также дифферента на корму;

3) увеличение сил гидродинамического взаимодействия при расхождении и обгоне;

4) увеличение сил гидродинамического взаимодействия при движении судна вблизи откоса канала и, как следствие, увеличение рыскливости судна.

Причина возникновения указанных особенностей – более интенсивное, по сравнению с открытыми плесами, сжатие потока, что приводит к изменению поля скоростей движения жидкости вокруг судна и перераспределению гидродинамических давлений на подводной части корпуса судна. Резко изменяются и инерционные характеристики судна. Поэтому судоводителю необходимо знать безопасную скорость движения в канале, заходы в шлюз и инерционные качества судна в таких условиях плавания.

Как показывает практика шлюзования, в настоящее время основной резерв в ускорении шлюзования состоит в уменьшении времени на маневровые операции судов (заход в шлюз, выход из шлюза, движение и маневрирование в подходном канале), которая зависит от многих факторов (внешних условий, типа судна, опыта судоводителя и т.п.). Однако основным фактором ускорения и обеспечения безопасности маневра при прочих равных условиях является правильный выбор скорости судна.

Работа содержит теоретические расчеты на всех этапах шлюзования. Представлены графики, которые можно использовать для оценки управляемости судна при прохождении гидроузла в условиях ветра, а также использовать во время маневрирования.

Допустимый угол дрейфа при заходе в шлюз составляет 6,3°, при больших углах нос судна упирается в одну стенку камеры шлюза, а корма в другую и наступает потеря управляемости.

Как указано в теории, для безопасной проводки необходимо знать особенности участка, а также маневренные качества своего судна. Реальные условия плавания по внутренним водным путям зачастую могут отличаться, тем не менее, в любом случае, теоретические принципы помогают судоводителю обеспечить безопасность перехода.

Список использованной литературы

1. Движение и маневрирование судов на каналах и пропуск их через шлюзы. – М.: Транспорт, 1968. – 80 с.
2. Оформление дипломных работ по специальности «Судовождение»: методические указания для студентов очного и заочного обучения / сост.: А.Н. Клементьев, В.И. Тихонов, П.Н. Токарев. – Н. Новгород: Издательство ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2010. – 28 с.
3. Рекомендации по маневрированию судов при шлюзовании. – М.: Транспорт, 1977. – 56с.
4. Снопков, В.И. Управление судном / В.И. Снопков. – СПб.: Профессионал, 2004. – 536 с.
5. Справочник по серийным речным судам. Том 7. Пассажирские суда; сухогрузные теплоходы и танкеры; толкачи, буксиры, баржи, прочие суда. – М.: Транспорт, 1990. – 89 с.
6. Управление судами и обеспечение безопасности плавания: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очного и заочного обучения специальности 2402 «Судовождение» / А.Н. Клементьев [и др.]; под ред. А.Н. Клементьева – Н. Новгород: ВГАВТ, 2002. – 56 с.
7. Управление судами и составами: учебник для вузов / Н.Ф. Соларев [и др.]. – 2-е изд. – М.: Транспорт, 1983. – 296

© Тимербулатова И.Р., Дружков А.С., 2025

УДК 621

Тимербулатова И.Р., к.т.н., доцент
Самойлов А.В., студент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НА СУДНЕ «АКБАРС» (ПРОЕКТА А-145)

Аннотация. В данной статье рассмотрена замена главных энергетических установок старой модификации на более новые с целью повышения технико-экономических показателей

Ключевые слова: Модернизация, главная судовая энергетическая установка, эксплуатационные затраты.

Основным направлением развития пассажирских перевозок страны является увеличение объёма работы речным пассажирским транспортом. В настоящее время в связи с устаревшими пассажирскими судами, которые потребляют большое количество топлива, производится модернизация таких судов на более современные двигатели с более низким удельным расходом топлива, для большей экономической выгоды их эксплуатации. На данный момент не проводилось ни одной модернизации пассажирского глиссирующего судна проекта «А-145».

Для наиболее быстрого выхода судна на глиссер, набора максимальной скорости и быстрого подхода теплохода к пассажирскому причалу необходимы следующие характеристики, как высокая маневренность и мощность движетелей.

Актуальностью данной работы является замена главных энергетических установок старой модификации на более новые с целью повышения технико-экономических показателей, в том числе ряд модернизационных мероприятий, направленных на экономию топлива, так как топливно-энергетические ресурсы имеют большое значение для речного транспорта.

Для достижения цели в данной работе поставлены следующие задачи:

- изучение вопросов технико-эксплуатационных характеристик главных двигателей и мероприятий по обеспечению безопасности труда обслуживающего персонала;
- анализ технико-экономических показателей при усовершенствовании главной энергетической установки теплохода проекта «А-145»;
- разработка рекомендаций по модернизации теплохода проекта «А-145» по замене главной судовой энергетической установки MAN 12V-1800 и

реверсивных муфт, на более практичный и современный включающий в себя дизельную силовую установку MTU16V2000M72.

Главной целью программы модернизации является снижение эксплуатационных затрат на горюче-смазочные материалы, акцент на смазочные материалы, уменьшение вибрации для большей мобильной-способности судна, улучшение комфортности для экипажа и пассажиров, надежности, при этом не ухудшая ходовых качеств, а наоборот делая пассажирское глиссирующее судно более мобильным.

Снижение затрат на эксплуатацию получим путем замены главной судовой энергетической установки MAN 12V-1800 и реверсивных муфт, на более практичный и современный включающий в себя дизельную силовую установку MTU16V2000M72.

Данная судовая энергетическая установка новая, модификация и ее эксплуатационные показатели, характеристики зарекомендовали себя в скоростном флоте. MTU16V2000M72 с прифланцованным реверс-редуктором имеет большую мощность, что благополучно сказывается на скоростные характеристики судна и более легкий выход судна на глиссер.

Данная модернизации судна сопутствует некоторым из видов работ, которые включают особое обеспечение:

- монтаж на судне и надзором за работами;
- пусконаладочные работы;
- сервисно-наладочные работы;
- поставка запасных частей;
- использование на борту сети 220V за счет валогенератора;
- поставка данного оборудования, сертифицированы Российским Речным Регистром.

Исходя из проверочного гидродинамического расчета корпуса пассажирского глиссирующего судна «Ак Барс» при главных энергетических установках MAN 12V – 1800, гидродинамический расчет корпуса с силовыми установками MTU16V2000M72 существенно не изменился.

Данный проверочный расчет показывает возможность монтажа, установку и эксплуатацию данной силовой установки на пассажирском глиссирующем судна «Ак барс».

Таким образом, данный проект дает возможность заменить главную энергетическую установки без изменения основных характеристик хода для глиссирующих судов проекта А-145.

Экономические расчеты, проведенные в данном исследовании, продемонстрировали, что предложенная модернизация уменьшит вдвое затраты на топливо, что является одним из важных направлений для деятельности любого предприятия.

Эксплуатационные расходы и практически, все экономические показатели имеют тенденцию к уменьшению, а, следовательно, к повышению

экономической эффективности, среди них, такие как заработная плата сотрудников пожарно-спасательного судна.

Срок окупаемости данного проекта составляет 42 месяца, что вполне приемлемо для собственника данного судна. Так же необходимо отметить, что затраты на ГСМ дадут получить экономию в размере 61%.

Данная модернизация позволяет исправить ошибки при разработке пассажирского глиссирующего судна, позволяет идти в ногу со временем, применяя новые технологии инженеров при разработках новых дизельных двигателей.

В результате проведения модернизации по замене судовой энергетической установки на пассажирском глиссирующем теплоходе «Ак Барс» проекта А - 145 получены следующие изменения:

- вибрация на данном проекте уменьшилась на 25%;
- шум от СЭУ стал меньше на 30%;
- топливо потребление нового дизеля уменьшилось на 15%;
- рост максимальной скорости и ходкость судна увеличилась на 4 %;
- вредные вещества в процессе сгорания топлива уменьшились на 45%;
- сократилось время на ремонт и обслуживание данных СЭУ на 8%;

Предложенный проект модернизации требует определенных затрат, но как показывают экономические расчеты, данный проект достаточно эффективный и срок окупаемости не превысит нормативных. Безусловно данная модернизация требует капитальных вложений, но в современных условиях, эксплуатация устаревшего оборудования пассажирского флота является нецелесообразной и рисковой. Данный проект был предложен на рассмотрение руководству и удовлетворяет требования российского речного и морского регистра, действующих гостов и может быть использована в качестве модернизации по замене главной энергетической установки на реальных судах и при разработке новых проектов.

Список использованной литературы

1. Березин Е.К., Матвеев Ю.И., Филюшин А.А. Технология резания и инструмент. Назначение режимов резания при механической обработке. Методические указания. Н.Новгород: Изд-во ВГАВТ, 1995 -56с.
2. Гогин А.Ф., Кивалкин Е.Ф. Судовые дизели (основы теории, устройство и эксплуатация): Учебник для речных училищ и техникумов водного транспорта. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1978. - 480с.
3. Гогин А.Ф. Судовые дизели М: Транспорт 1988-439с.
4. КондратьевА.Н. Причины отказов и дефекты судовых дизелей Л: Судостроение, 1986-126с
5. Новиков А.В., Пузанова Н.В., Лыкова Е.С. Экономика отрасли. Методические указания по технико-экономическому обоснованию дипломного

проекта для студентов технических специальностей, Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. - 51 с.

6. Пузырев В.В., Савинов В.И. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания. - Н.Новгород: ВГАВТ, 1999. - 14с

7. Савинов В.И. Охрана труда: Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» для студентов. - Н.Новгород: Издательство ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2005 - 24с.

8. Системы поршневых и комбинированных двигателей под редакцией А.С. Ормепс М: Машиностроение, 1985-456с. Серийные речные суда т.8 ЦВНТИ Минречфлота М: Транспорт

© Тимербулатова И.Р., Самойлов А.В., 2025

УДК 377

Хаджаев Д.И., курсант 5 курса специальности Судовождение
Харисова Н.Р., к.ф.н., начальник управления по учебно-методической работе и конвенционной подготовке, доцент
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ТРАНСФОРМАЦИЯ КОММУНИКАЦИЙ ЭКИПАЖА СУДОВ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПРОГНОЗ

Аннотация. В работе рассматривается влияние социально-гуманитарных наук на профессиональную деятельность экипажей судов в разные исторические периоды, а также анализируются тенденции развития коммуникаций в будущем. Проведен сравнительный анализ советского, постсоветского и современного этапов подготовки моряков, выявлены ключевые изменения в профессиональной культуре и межличностных отношениях на судах. Отдельное внимание уделяется прогнозу будущих тенденций, связанному с цифровизацией и международной интеграцией судоходства.

Ключевые слова: социально-гуманитарные науки, экипаж, коммуникация, прогноз, профессиональная подготовка, судоходство.

Работа экипажа судна – это сложный процесс взаимодействия людей в условиях ограниченного пространства, многонационального состава и повышенной ответственности. На всех этапах истории морского и речного флота социально-гуманитарные науки (далее – СГН) играли ключевую роль в формировании профессиональной культуры и развитии навыков коммуникации. Сегодня, в условиях глобализации и цифровизации, их значимость возрастает.

Разные периоды в истории государства можно разделить на следующие категории (таб. 1):

1. Советский период (1950-1980-е гг.):
- акцент на дисциплине, иерархии и идеологической подготовке;
- ограниченные межкультурные коммуникации;
- строгая вертикаль управления экипажем.

2. Постсоветский период (1990-2000-е гг.):
- формирование новых образовательных стандартов;
- рост значимости психологии труда и менеджмента;
- первые шаги к международной интеграции и соблюдению конвенций IMO.

3. Современный этап (2010 – по н.в.):
- высокий уровень цифровизации процессов;

- мультикультурные экипажи, необходимость знания английского языка и навыков межкультурного общения;
- развитие лидерских качеств, этики и социальной ответственности.

Таблица 1. Эволюция роли социально-гуманитарных наук в подготовке экипажей

Период	**Основной акцент в подготовке**	**Особенности коммуникации**	**Роль СГН в обучении**
Советский (1950-1980)	Дисциплина, идеология	Жесткая иерархия	Ограниченная
Постсоветский (1990-2000)	Адаптация, менеджмент, юриспруденция	Смешанный характер	Умеренная
Современный (2010 – по н.в.)	Межкультурное взаимодействие, психология	Гибкая модель, лидерство	Высокая

Проведя анализ эволюции согласно исследованиям IMO (2022) и Росстата (2023), к 2035 году ожидается (рис. 1):

- усиление роли цифровых коммуникаций и автоматизированных систем взаимодействия;
- рост значимости эмоционального интеллекта и навыков управления стрессом;
- появление виртуальных тренажеров и симуляторов как инструмента гуманитарной подготовки;
- формирование новых компетенций в области кросс-культурной толерантности и медиативных практик.



Рисунок 1 – Прогноз влияния СГН на экипаж к 2035 году

Таким образом, социально-гуманитарные науки прошли путь от идеологического сопровождения в советский период до формирования гибких коммуникационных стратегий и лидерских качеств в современном мире. В будущем их роль только возрастет, что позволит повысить эффективность и безопасность работы экипажей.

Список использованной литературы:

1. Бауман З. Индивидуализированное общество // М.: Логос, 2002.
2. Гидденс Э. Социология // М.: Едиториал УРСС, 2005.
3. Морозов С.А. Психология труда и профессионального стресса // СПб.: Питер, 2021.
4. Международная морская организация (IMO). STCW Convention and Code // London: IMO, 2018.
5. Росстат. Труд и занятость в России, 2023 // М.: Росстат, 2023.
6. UNCTAD. Review of Maritime Transport 2022 // Geneva: United Nations, 2022.

© Хаджаев Д.И., Харисова Н.Р., 2025

УДК 656.01

Харченко О.А., к.т.н., технических наук,
доцент и.о. заведующего кафедрой ЭУВТ
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

Аннотация. Целью статьи является комплексный анализ текущего состояния транспортной системы России и выработка стратегических направлений ее развития, позволяющих восстановить позиции страны на мировых транзитных рынках и обеспечить потребности национальной экономики в качественных транспортных услугах. Актуальность исследования определяется необходимостью кардинального улучшения показателей работы транспортного комплекса в условиях переориентации внешнеэкономических связей и ужесточения международной конкуренции.

Ключевые слова. Транспортная система, транспортный рынок, технологическое развитие, цифровизация, международный транспортный коридор, масштабные инвестиции.

Транспортная система России исторически играет ключевую роль в обеспечении экономической целостности и геополитического положения страны, однако сегодня ее потенциал используется недостаточно эффективно. Если в советский период СССР ежегодно получал до 15 млрд. долларов прибыли от транзитных перевозок, то в настоящее время через территорию Российской Федерации проходит не более 1-2% всей торговли между Востоком и Западом, а доходы от транзита составляют менее 1 млрд. долларов в год.

Фундаментальной проблемой российской транспортной системы является радиальный характер инфраструктуры, исторически сложившийся вследствие политического развития страны как государства с сильной централизацией. Это приводит к диспропорции в развитии транспортных связей между центральными и периферийными регионами, ограничивая возможности равномерного экономического развития территории страны.

По итогам 2024 года погрузка на сети ОАО «РЖД» сократилась на 4,1% и составила 1,181 млрд т, причем отрицательная динамика была обусловлена инфраструктурными проблемами, сохраняющимися ограничениями экспортных поставок нефтепродуктов, снижением перевозок строительных грузов. Наблюдается разнонаправленная динамика грузопотоков по различным транспортным коридорам: в то время как по Северному морскому пути (СМП) в 2025 году ожидается сохранение рекордного уровня в 37,9 млн т, объем

российского контейнерного рынка по итогам 2025 года может сократиться на 4-6% (таблица 1).

Таблица 1 Грузопотоки по ключевым транспортным направлениям России

Транспортное направление	Объем перевозок	Динамика	Прогноз на 2030 год
Северный морской путь	37,9 млн т (2025)	Стабильность на рекордном уровне	-
Международный транспортный коридор «Север-Юг»	17,6 млн т (2023)	Рост с 15 млн т (2021)	32 млн т
Контейнерные перевозки (железнодорожный и морской транспорт)	-4-6% (прогноз на 2025)	Отрицательная	Рост на 1-2% (2026)

Российский транспортный рынок характеризуется значительной дифференциацией между крупными и малыми операторами. Крупные транспортные компании демонстрируют высокую устойчивость за счет диверсификации и инвестиций в цифровые технологии, в то время как мелкие и средние автоперевозчики испытывают серьезные сложности — по оценкам, около 30% из них работают в убыток. Усиливается государственное присутствие в отрасли: по подсчетам аналитиков, выручка топ-5 государственных транспортных компаний в 2024 году составила 4,5 трлн руб., а выручка новых компаний с госучастием составляет 550 млрд руб. Наблюдается рост затрат и снижение маржинальности: несмотря на рост оборотов транспортных компаний в 2024-2025 годах, рентабельность снижается из-за увеличения стоимости топлива, расходов на зарплаты и техническое обслуживание автопарка. Дополнительное давление на операторов оказывают растущие тарифы на платные дороги и усложнение логистических цепочек.

Процесс цифровой трансформации транспортной системы России развивается неравномерно. С одной стороны, активно внедряются цифровые системы управления транспортом (TMS), позволяющие оптимизировать маршруты, контролировать состояние грузов и минимизировать простои.

Запускаются проекты с применением искусственного интеллекта для анализа дорожной ситуации и принятия решений в режиме реального времени, проводятся испытания беспилотных грузовиков. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) уже работают в 56 регионах России и включают умные светофоры, датчики мониторинга потоков, видеонаблюдение, сервисы для общественного транспорта. В Москве системы видеоаналитики с нейросетями, внедренные с 2022 года, автоматически распознают дорожные инциденты, что способствовало снижению числа пьяных водителей на 47% и сокращению смертности на МКАД на 30% за первый год использования. Однако,

с другой стороны, сохраняется серьезный дефицит квалифицированных кадров, особенно в области управления транспортными потоками и эксплуатации современных цифровых систем.

Приоритетным направлением развития транспортной системы России является активное расширение и модернизация международных транспортных коридоров, прежде всего «Север-Юг» и «Восток-Запад», с перспективой их последующей интеграции. Аналитики Евразийского банка развития (ЕАБР) прогнозируют 40-процентный рост грузопотока по этим коридорам и отмечают, что в дальнейшем они могут стать ключевыми логистическими элементами, связывающими не только Россию, но и страны ЕАЭС с Ближним и Дальним Востоком, Восточной Африкой и Южной Азией.

Международный транспортный коридор «Север-Юг», соединяющий российский Санкт-Петербург и индийский Мумбай и проходящий по территории 14 стран, становится одним из главных проектов Росавтодора. В рамках его развития ведутся масштабные работы по расширению трассы Р-217 «Кавказ» до четырех полос, проектируются обходы крупных городов (Гудермеса, Хасавюрта, Махачкалы, Дербента), ведется капитальный ремонт автомобильных дорог Р-22

«Каспий» и Р-217 «Кавказ», обеспечивающих подъезд к морским портам Астрахань, Оля и Махачкала.

Эффективность коридора «Север-Юг» проявляется в значительном сокращении сроков доставки грузов: если по традиционному маршруту через Суэцкий канал перевозка из Мумбаи в Санкт-Петербург занимает от 30 до 45 дней, то по новому коридору - от 15 до 24 дней. При этом выбросы парниковых газов уменьшаются на 25% за счет сокращения пути [1].

Первый вице-премьер РФ Андрей Белоусов отмечает, что в будущем коридор может стать реальным конкурентом Суэцкому каналу, а к 2030 году объем российских грузов по нему вырастет почти в два раза - с текущих 17 миллионов до 32 миллионов тонн. Перспективным трендом является объединение транспортных коридоров «Север-Юг» и «Восток-Запад», о чем говорил заместитель председателя правительства РФ Алексей Оверчук, отмечая, что «намечается строительство дороги, которая будет связывать север и юг Киргизии и будет таким образом обеспечивать пересечение путей «Север – Юг» и «Восток – Запад».

Развитие мультимодальности является ключевым направлением повышения эффективности транспортной системы. Расширяется практика комбинированного использования автомобильного, железнодорожного и морского транспорта с целью снижения издержек и повышения скорости доставки. Особое внимание уделяется активизации экспортных перевозок, поскольку, как отмечает первый заместитель гендиректора по стратегии и развитию ГК «Дело» Александр Иодчин, драйвером рынка РФ в долгосрочной перспективе станет экспорт, в том числе за счет новых предприятий химической промышленности и процессов контейнеризации. В ЦЦИ также подтверждают,

что рост контейнерного экспорта обеспечивают целлюлоза и цветные металлы, и этот сегмент, вероятно, обновит исторический максимум в железнодорожном сегменте. Для поддержки экспортных перевозок необходимо развитие терминальной инфраструктуры, возможное ослабление курса рубля, а также открытие новых контейнерных сервисов. В таблице 2 представлены стратегические направления развития транспортной системы России.

Таблица 2 Стратегические направления развития транспортной системы России

Направление развития	Основные мероприятия	Ожидаемые результаты
Развитие МТК «Север-Юг»	Расширение автодорог, строительство обходов городов, развитие портовой инфраструктуры, упрощение таможенных процедур	Увеличение грузопотока до 32 млн т к 2030 году, сокращение времени доставки в 2 раза по сравнению с маршрутом через Суэцкий канал
Стимулирование мультимодальных перевозок	Создание интегрированных логистических центров, развитие цифровых платформ взаимодействия	Снижение логистических издержек на 15-20%, повышение гибкости цепочек поставок
Цифровая трансформация	Внедрение TMS, ИТС, использование ИИ для управления потоками, создание единой аналитической базы	Повышение пропускной способности инфраструктуры на 25-30%, сокращение административных затрат

Ускоренная цифровизация представляет собой одно из наиболее перспективных направлений развития транспортной системы России. Государство реализует проекты, направленные на создание комплексной цифровой экосистемы, в том числе - формирование единой аналитической базы, которая объединит данные о транспорте и перевозках, и станет источником информации о ДТП, нарушениях, состоянии инфраструктуры для госорганов и бизнеса. Как отмечает Андрей Клят, CEO сервиса мониторинга штрафов OnlineГИБДД, «для бизнеса создание единой базы данных означает больше прозрачности и предсказуемости, а в перспективе — появление предиктивной аналитики. Как следствие, мониторинговые системы смогут предлагать варианты оптимизации работы автопарка».

Перспективной технологией являются интеллектуальные транспортные системы (ИТС), которые уже доказали свою эффективность в регионах. Например, в Краснодаре «умные» системы снизили загруженность дорог на 10%, несмотря на рост трафика на 18%, благодаря переводу около трети светофоров в адаптивный режим. К концу 2025 года должна быть готова Государственная информационная система «Интеллектуальная транспортная система Ростовской

области», которая объединит управление движением и безопасностью на региональных и межмуниципальных дорогах.

Совершенствование государственного регулирования является необходимым условием успешного развития транспортной системы. В условиях роста присутствия государства в отрасли особое значение приобретает оптимизация механизмов управления и контроля. Как отмечают эксперты, к 2026 году рост госрегулирования будет среди более выраженных трендов. Важным направлением является развитие нормативной правовой базы, стимулирующей частные инвестиции в транспортную инфраструктуру, включая механизмы государственно-частного партнерства. Требуется реализация мер поддержки малого и среднего бизнеса, который испытывает серьезные трудности в конкурентной борьбе с крупными игроками.

Необходимо также упрощение административных процедур, в том числе дальнейшая реализация мер по ускорению таможенного контроля и оптимизации процедур в рамках проектов «Зеленый коридор» и «Упрощенный таможенный коридор» на пограничных переходах. Снятие административных барьеров будет способствовать увеличению международных перевозок и повышению привлекательности российских транспортных коридоров для иностранных грузоотправителей.

Ключевой проблемой развития транспортной системы России является необходимость масштабных инвестиций в условиях ограниченности бюджетных ресурсов. Только для создания полноценного транспортного коридора «Север-Юг», по подсчетам ЕАБР, могут потребоваться инвестиции в размере 38,2 миллиарда долларов. Аналогичное финансирование требуется и для других направлений: развития СМП, модернизации Транссибирской магистрали, строительства и реконструкции автомобильных дорог.

Существенным ограничением является недостаточное развитие инфраструктуры в отдельных регионах, особенно на южном побережье Каспия в Иране, где, по словам эксперта Сергея Раевского, отсутствуют хорошие дороги, пригодные для перемещения большой массы грузов от побережья к Тегерану. Это создает «бутылочное горлышко» для всего коридора «Север-Юг». Дополнительной проблемой является техническое и технологическое отставание части инфраструктуры, что ограничивает пропускную способность и скорость обработки грузов [3].

Развитие международных транспортных коридоров происходит в условиях значительной геополитической нестабильности и внешних вызовов. Как отмечает Василий Михеев, руководитель группы Китая Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений РАН, «надо иметь в виду военно-политическую ситуацию в этом регионе. Талибы, террористы, напряженность вокруг Ирана. Все это создает большие риски не только для частных инвесторов, но и для государства тоже».

Дополнительным фактором риска являются санкционное давление на Россию и риски вторичных санкций для иностранных компаний, которыми они могут подвергнуться, сотрудничая с Россией и Ираном. Константин Андрианов, доцент Государственного университета управления, обращает внимание на политическую турбулентность в странах-участницах транспортных коридоров, в частности, предстоящие выборы в Турции, где «в экономике не все в порядке"», а оппозиция имеет "проамериканскую направленность». Аналогичной политической нестабильности, по его мнению, может быть подвержен и Казахстан. Внутренние системные проблемы также создают серьезные препятствия для эффективной реализации стратегии развития транспортной системы. Рынок труда в транспортной логистике характеризуется серьезным дефицитом квалифицированных кадров, особенно в области управления транспортными потоками и эксплуатации современных цифровых систем. Это требует роста заработных плат и повышения требований к профессиональному уровню сотрудников, что стимулирует компании к инвестициям в обучение и переквалификацию персонала, но одновременно увеличивает операционные затраты.

Дополнительным вызовом является необходимость адаптации российских транспортных компаний к изменяющейся структуре спроса и новым требованиям клиентов. Как отмечается в исследовании, российский контейнерный рынок, как и мировой, становится непредсказуемым, а неопределенность создают торговые войны, дефициты бюджетов государств, ужесточение денежно-кредитной политики в мире, деглобализация, формирование локальных торговых союзов и протекционизм. В этих условиях компании вынуждены проявлять повышенную гибкость и адаптивность.

Проведенный анализ позволяет сделать ключевой вывод о необходимости комплексного и сбалансированного подхода к развитию транспортной системы России, учитывающего как внутренние потребности экономики, так и внешние геоэкономические тренды. Основными стратегическими ориентирами должны стать: активное развитие международных транспортных коридоров «Север-Юг» и «Восток-Запад» с перспективой их интеграции; стимулирование мультимодальных перевозок и экспортной ориентации транспортной системы; ускоренная цифровая трансформация и внедрение инновационных технологий; проведение институциональных и регуляторных преобразований, направленных на улучшение инвестиционного климата и снижение административных барьеров.

Реализация предложенной стратегии позволит не только восстановить доходы от транзитных перевозок до уровня, сопоставимого с советским периодом, но и обеспечить качественно новые условия для экономического развития страны в целом. К 2030 году может быть достигнут прогнозируемый рост грузопотока по коридору «Север-Юг» до 32 миллионов тонн (почти двукратное увеличение по сравнению с текущими показателями), а также

обеспечено устойчивое развитие других транспортных направлений, включая Северный морской путь и трансконтинентальные контейнерные перевозки [2]. Однако успешная реализация этой стратегии требует скоординированных усилий государства и бизнеса, существенных инвестиций в инфраструктуру и технологии, а также эффективной внешней политики, направленной на укрепление транспортно-логистического сотрудничества с странами Азии, Ближнего Востока и других перспективных регионов.

Список использованной литературы

1. Преимущества коридора «Север-Юг» для стран-участниц. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e-cis.info/news/566/116496/С грузом прибыли [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.alta.ru/logistics_news/80933/

2. Досье: Развитие транспортного коридора «Север-Юг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://Eurasia. Expert/dose-razvitie-transportnogo-koridora- sever-yug/

© Харченко О.А., 2025

УДК 378.37

Харченко О.А., к.т.н., технических наук,
доцент и.о. заведующего кафедрой ЭУВТ
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ НА СТЫКЕ ИННОВАЦИЙ И ПРАКТИКИ

Аннотация. В статье рассматривается специфика внедрения современных образовательных технологий в транспортных вузах. Анализ основан на ключевых особенностях самой отрасли: междисциплинарности, высочайших требованиях к безопасности, практико-ориентированности и масштабности изучаемых объектов. Автор показывает, как эти особенности определяют эволюцию педагогических инструментов — от классических лабораторных работ к комплексному использованию тренажеров, цифровых двойников, технологий VR/AR и анализа больших данных.

Делается вывод, что образовательный процесс в транспортной сфере трансформируется в сторону создания безопасной, но максимально реалистичной цифровой среды. Это позволяет готовить специалистов, способных решать сложные отраслевые задачи на стыке инженерии, управления и IT, обеспечивая тем самым технологический суверенитет и безопасность транспортной системы государства.

Ключевые слова. образовательные технологии, транспортный вуз, цифровизация образования, междисциплинарность, гибкие образовательные технологии, электронное обучение.

Образовательные технологии в транспортных вузах представляют собой уникальный синтез классических педагогических подходов и передовых отраслевых инноваций. Их развитие и внедрение диктуется не только общими трендами цифровизации образования, но и специфическими, крайне высокими требованиями самой транспортной отрасли — одной из системообразующих в экономике и безопасности любого государства. Чтобы понять, как и почему меняется обучение в таких вузах, необходимо сначала раскрыть ключевые особенности самого образовательного процесса.

Особенности обучения в транспортном вузе:

1. Высокая междисциплинарность и системность. Студент изучает не просто набор предметов, а сложную систему, где пересекаются инженерия, управление, экономика, право, IT и экология. Проектировщик моста должен понимать логистические потоки, а логист — разбираться в эксплуатационных

характеристиках подвижного состава. Это требует технологий, способных моделировать такие взаимосвязи.

2. Жесткий приоритет безопасности. Вся деятельность выпускника — будь то управление поездом, проектирование аэропорта или организация судоходства — в конечном итоге сводится к безопасности людей и грузов. Ошибка здесь имеет слишком высокую цену. Следовательно, образовательный процесс должен минимизировать теорию «на пальцах» и максимально приближать к реальным, в том числе нештатным, ситуациям.

3. Практико-ориентированность и связь с индустрией. Транспортная отрасль технологически динамична. Вузы вынуждены постоянно обновлять материально-техническую базу и содержание программ в партнерстве с будущими работодателями (РЖД, авиакомпании, порты, метрополитены). Идеальный выпускник — не просто теоретик, а специалист, готовый к работе на конкретном оборудовании.

4. Масштабность и уникальность объектов изучения. Нельзя «принести в аудиторию» железнодорожный узел, диспетчерский центр аэропорта или портовый кран. Традиционные методы наглядности здесь часто недостаточны.

5. Глобальный контекст. Транспорт стирает границы. Специалист должен понимать международные стандарты (ИКАО, ИМО), правила перевозок и логистические цепочки. Это требует развития межкультурных компетенций и владения иностранными языками в профессиональной сфере.

В данный момент мы может говорить об эволюции образовательных технологий от стендов к цифровым двойникам. Именно эти особенности и определяют вектор внедрения новых образовательных технологий (EdTech).

Обратимся к традиционным технологиям с новой начинкой. По-прежнему критически важны лабораторные работы и практикумы, но теперь они оснащены не макетами, а действующими узлами и агрегатами современных транспортных средств, системами сигнализации и связи. Деловые игры и case-study стали сложнее, моделируя реальные кейсы из практики компаний-партнеров.

Имитационное моделирование и тренажеры — «золотой стандарт». Это ответ на требования безопасности и практико-ориентированности. Современные тренажерные комплексы позволяют будущим пилотам, машинистам, диспетчерам или водителям отрабатывать навыки в условиях, максимально приближенных к реальным, включая экстремальные и аварийные ситуации. Это безопасно, эффективно и экономически выгодно.

Если говорить о цифровых двойниках и VR/AR-технология, то они решают проблему масштабности и уникальности. Студенты могут «погрузиться» внутрь двигателя самолета, «пройти» по виртуальному тоннелю метро, проверяя его конструкции, или управлять процессом погрузки в цифровой копии порта. Технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности превращают абстрактные схемы в интерактивные, осязаемые объекты.

BIM-технологии (Information Modeling of Buildings) и ГИС (Геоинформационные системы). Для будущих строителей транспортной инфраструктуры (мостов, дорог, вокзалов) владение BIM — уже необходимость. Это позволяет вести проектирование, строительство и эксплуатацию объекта на основе единой информационной модели, что кардинально повышает качество подготовки инженеров. ГИС-технологии незаменимы в логистике, планировании транспортных сетей и навигации.

Дистанционные и гибридные форматы. Они расширяют возможности, особенно для последипломного образования и взаимодействия с отдаленными предприятиями. Онлайн-курсы, вебинары от ведущих отраслевых экспертов, удаленный доступ к сложному ПО или базам данных стали нормой. Однако полностью дистанционное обучение для инженерно-технических специальностей транспорта невозможно из-за необходимости работы с «железом».

Data Science и анализ больших данных. Современный транспорт генерирует колоссальные объемы данных (о пассажиропотоках, износе оборудования, маршрутах). Умение анализировать их для оптимизации процессов, прогнозирования спроса и предиктивного ремонта — ключевая компетенция нового поколения транспортников.

Таким образом, образовательные технологии в транспортных вузах развиваются по пути симуляции, визуализации и интеграции. Они призваны преодолеть разрыв между академическим знанием и сложной, высокотехнологичной, ответственной реальностью транспортной отрасли.

Цель - создать безопасную, но максимально реалистичную образовательную среду, где студент не только усваивает теорию, но и приобретает «цифровой след» практических навыков. Будущее за гибридными моделями, где глубокое фундаментальное образование сочетается с работой на цифровых двойниках, тренажерах и в профессиональных программных средах. Это позволяет готовить не просто инженеров или управленцев, а архитекторов транспортных систем будущего, способных мыслить системно, действовать безопасно и уверенно владеть инструментами цифровой трансформации.

Список использованной литературы

1. Ковалев В. И. Транспортный университет: проблемы и перспективы // Транспорт Российской Федерации. 2007.
2. Панычев А. Ю. Отраслевые вузы как драйверы экономического роста и развития человеческого капитала // Университетское управление: практика и анализ. 2013.
3. Титова Т. С., Бороненко Ю. П., Третьяков А. В. Модель транспортного образования: выбор перспективы развития или сценария выживания // Высшее образование в России. 2014.
4. Стратегия развития транспортного комплекса РФ до 2030 года.

5. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям транспортной отрасли.

6. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э., Воробьёв В.В. Роль учебной и производственной практики при подготовке будущих инженеров-судоводителей // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической студенческой конференции. - Казань, 2025. - С. 134-140.

7. Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э. Становление будущих инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 101-104.

8. Кутепова Л.М. Практическая подготовка как фактор формирования научно-исследовательской активности студентов // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I международной научно-практической конференции. - Керчь, 2025. - С. 28-32.

9. Кутепова Л.М. Использование междисциплинарных связей при подготовке инженеров-судоводителей // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Казань, 2025. - С. 64-67.

© Харченко О.А., 2025

УДК 621.436

Хлаинг Мьо Тхет[1],
аспирант кафедры СДВС и ДУ.
Галиев Ильдар Ринатович[1],
к.т.н., доцент, доцент кафедры СДВС и ДУ.
[1] Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Санкт-Петербург, Россия

ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА ВПУСКНОГО КАНАЛА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ВПУСКА СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация: В статье представлены результаты исследования влияния геометрии впускного канала на газодинамические характеристики процесса впуска воздуха в цилиндр судового двигателя. Объектом исследования выбран двигатель Volvo TD102 с рабочим объемом цилиндра 1600 см³. Методом вычислительной гидродинамики (CFD) исследованы три варианта впускных каналов с различными углами наклона (β = 180°, 90°, 45°). Для численного моделирования использовалась k-ω SST модель турбулентности. Проведен анализ влияния формы канала на коэффициент наполнения, а также вихревое движение в цилиндре двигателя. Полученные результаты показывают, что угол наклона впускного канала оказывает существенное влияние на характеристики газообмена и может быть использован для оптимизации рабочего процесса двигателя.

Ключевые слова: двигатель, впускной канал, турбулентность, коэффициент наполнения, CFD моделирование.

Введение

Современное судостроение и судоремонт требуют высокой эффективности судовых двигателей в условиях ужесточения международных экологических норм (IMO 2030, IMO 2050) и повышения требований энергоэффективности. Методы вычислительной гидродинамики (CFD) позволяют проводить детальный анализ течений в цилиндре и впускных каналах на этапе проектирования, ускоряя разработку и снижая затраты по сравнению с традиционными экспериментальными методами, требующими значительных материальных и временных ресурсов [1, с.2].

Целью настоящего исследования является определение влияния угла наклона впускного канала (β = 45°, 90°, 180°) на характеристики процесса впуска двигателя с использованием трехмерного CFD-моделирования.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования был выбран двигатель Volvo TD102. Трехмерная геометрическая модель камеры сгорания и впускных каналов создана с использованием CAD-системы. Геометрия камеры сгорания включает

цилиндр, поршень, головку цилиндра, впускной и выпускной клапаны и каналы. Исследованы три варианта конфигурации впускного канала с различными углами наклона β (см рисунок 1).

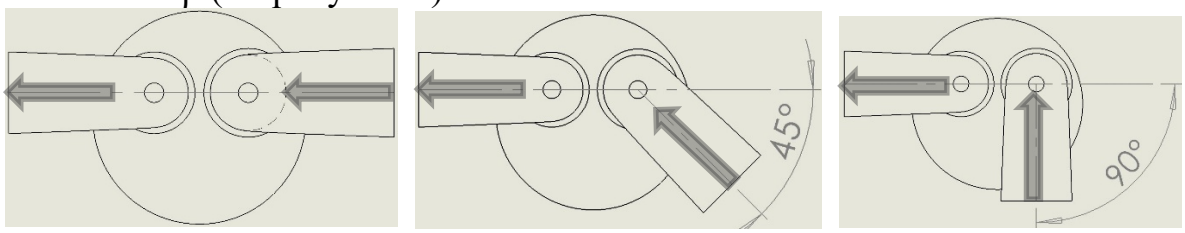


Рисунок 1– Исследуемые каналы: а) с примой геометрией – угол β = 180°; б) с углом β = 45°; в) с углом β = 90°

Для моделирования движения поршня и клапанов использовалась технология динамической сетки с методами перестроения: layering для зоны поршня и smoothing/remeshing для зон клапанов. Функция In-Cylinder применена для автоматического расчета положения поршня на основе параметров кривошипно-шатунного механизма [2, с.36]:

$$s_p = r_c\left[(1-\cos\ \theta)+\frac{r_c}{L}\left(1-\sqrt{1-\left(\frac{r_c}{L}\sin\ \theta\right)^2}\right)\right]$$

где s_p — положение поршня, r_c — радиус кривошипа, L — длина шатуна, θ — угол поворота коленчатого вала.

Численное моделирование выполнено в программном пакете ANSYS Fluent 2025 R1. Дискретизация уравнений выполнена методом контрольных объемов с использованием схем второго порядка точности для конвективных членов. Связь полей давления и скорости обеспечивалась алгоритмом SIMPLE.

Коэффициент наполнения рассчитывается как отношение количества свежего заряда, по весу, фактически поступающего в цилиндр, к количеству свежего заряда (m), также по весу, которое могло бы заполнить рабочий объем цилиндра (m_h) при давлении и температуре в исходном состоянии на входе в двигатель:

$$\eta_{\text{н}} = \frac{m}{m_h},$$

Коэффициент вихревого числа — это безразмерный параметр, используемый для характеристики величины потока опрокидывания. Он выражается двумя различными способами [3, с.89]:

$$SR_1 = \frac{\omega_s}{(2\pi N/60)}, \quad SR_2 = u_t/U_p$$

Где SR – вихревое число, N – скорость двигателя, об/мин, u_t – тангенциальная скорость потока, м/с, U_p -средняя скорость поршня, м/с, ω_s - угловая скорость вихря, рад/с.

Результаты

В результате CFD-моделирования получены зависимости основных газодинамических параметров от угла поворота коленчатого вала для трех исследуемых вариантов впускных каналов.

На рисунке 2 и 3 представляют сравнение термодинамических параметров на входе из впускного канала для трёх конфигураций двигателя. Все три исследуемые конфигурации показывают систематически более высокие значения давления на 3,8-4,6% для давления и 5,2% для температуры.

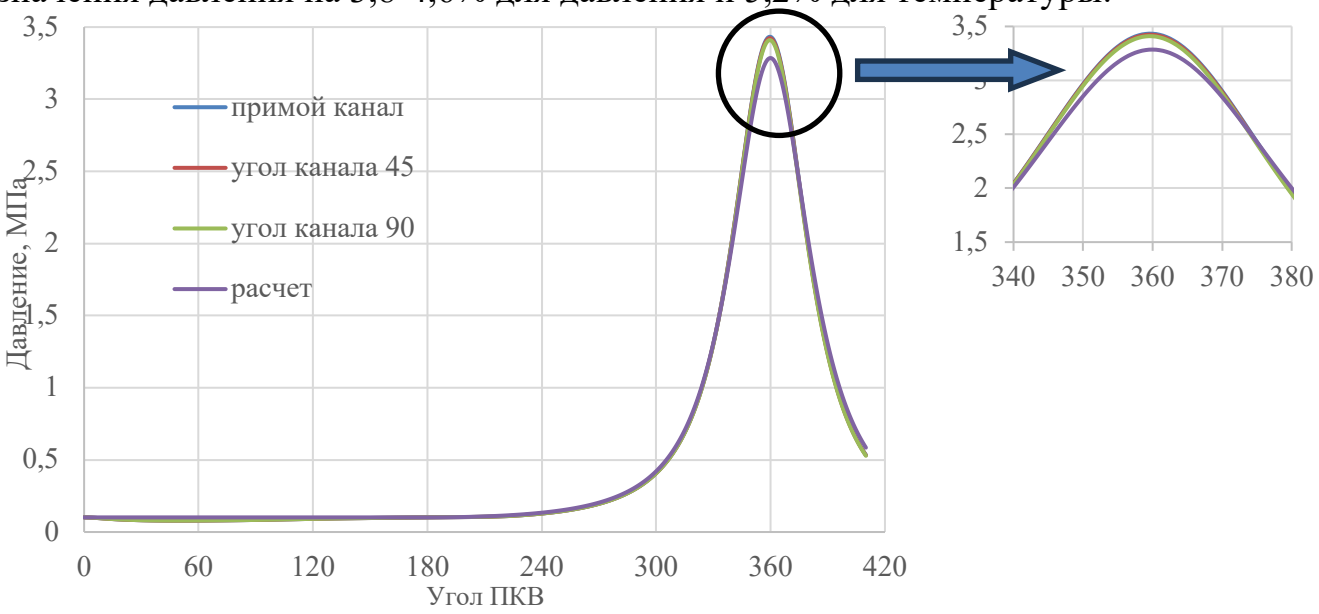


Рисунок 2 – Зависимость давления от угла П.К.В. при использовании каналов с различным углом наклона β°

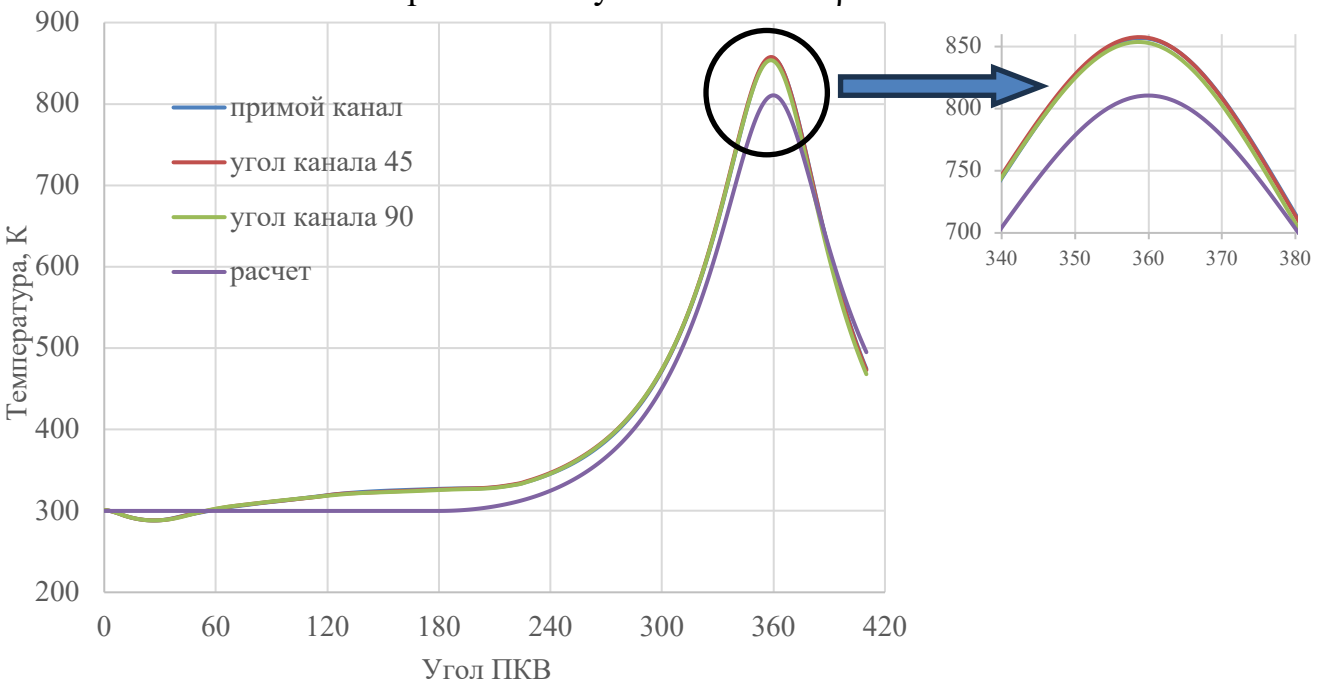


Рисунок 3 – Зависимость температуры от угла П.К.В. при использовании каналов с различным углом наклона β°

Зависимость коэффициента наполнения от угла ПКВ при использовании каналов с различным углом наклона β показана на рисунке 4. Результаты показывают, что конструкция прямого канала обеспечивает примерно на 0,07 (или 8,6%) более высокий коэффициент наполнения по сравнению с вариантом под 45 градусов, и 0,02 (или 2,3%) более высокий коэффициент наполнения по сравнению с вариантом под 90 градусов.

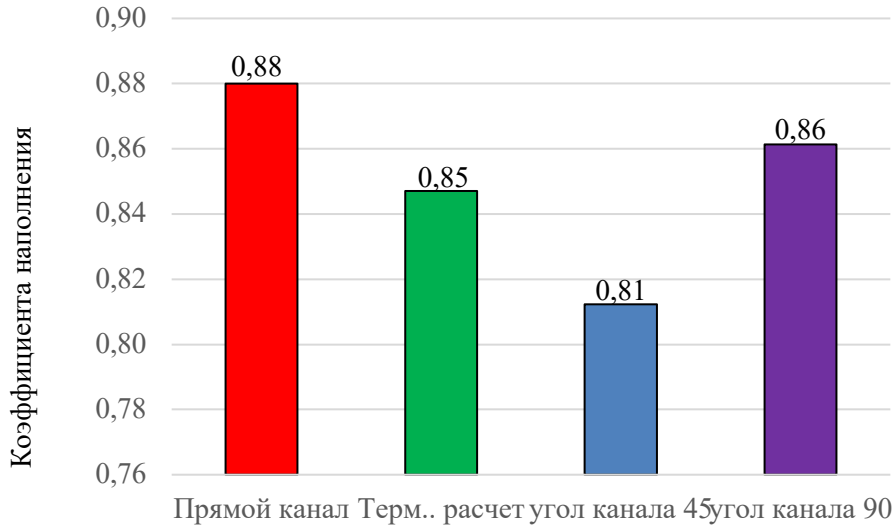
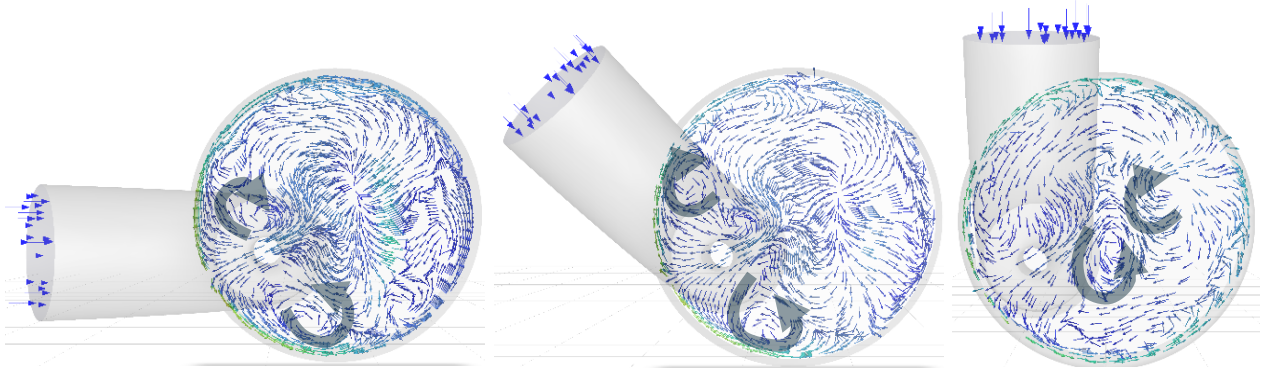


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента наполнения при использовании каналов с различным углом наклона β°

На рисунке 5 показаны векторные поля скоростей при угле ПКВ 60° в камере сгорания для трёх вариантов канала: β = 180°, β = 45° и β = 90°, что приводит к усилению организованного закрута потока и смещению зон максимальных скоростей к стенкам цилиндра.



(а) (б) (в)

Рисунок 5 – Векторное поле скоростей при использовании каналов с различным углом наклона β°; а) с примой геометрией – угол β = 180°; б) с углом β = 45°; в) с углом β = 90°

На рисунке 6 приведена столбчатая диаграмма зависимости вихревого числа от угла ПКВ для трёх конфигураций канала (β = 180°, β = 45° и β = 90°); все три варианта демонстрируют максимальное вихревое число порядка 4,5–5 в диапазоне 60–90° ПКВ, что соответствует интенсивной фазе наполнения цилиндра.

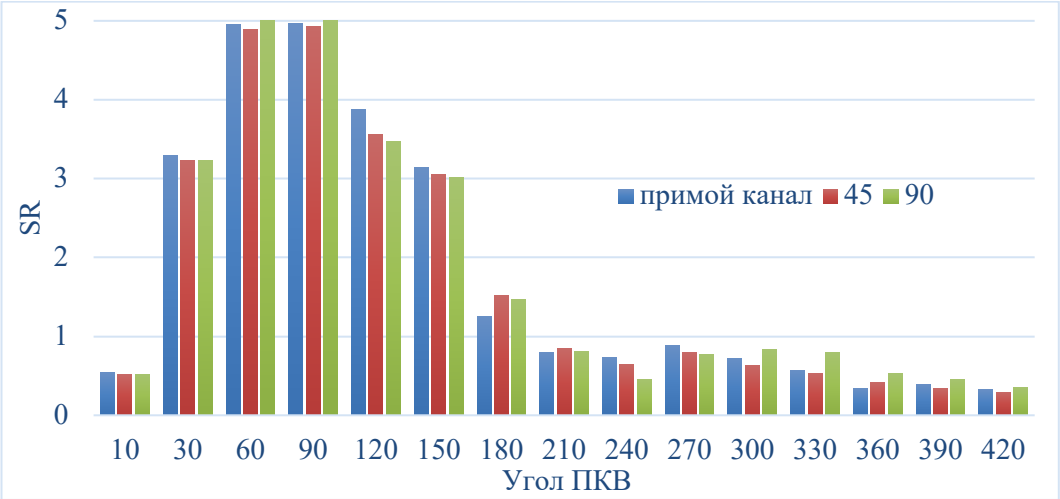


Рисунок 6 – Зависимость вихревого числа при использовании каналов с различным углом наклона β°

Заключение

Прямой впускной канал (β = 180°) обеспечивает наивысший коэффициент наполнения (η = 0,88), что на 8,6% выше по сравнению с каналом под углом 45° (η = 0,81). Канал с углом наклона 90° показывает промежуточные значения (η = 0,86).

Использованная методика CFD-моделирования с применением динамических сеток и модели турбулентности k-ω SST позволяет с высокой точностью предсказывать газодинамические характеристики процесса впуска и может быть рекомендована для оптимизации геометрии впускных систем судовых двигателей.

Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации конструкции впускных систем двигателей с целью повышения их эффективности и экологических характеристик.

Список литературы

1. Shin J., Kim D., Son Y., et al. Effect of intake manifold geometry on cylinder-to-cylinder variation and tumble enhancement in gasoline direct injection engine // Scientific Reports. – 2022. – Vol. 12. – Art. 19862. – 24 p. – DOI 10.1038/s41598-022-24079-8.

2. Галиев И. Р. CFD-моделирование газодинамических процессов при профилировании камеры сгорания газопоршневого двигателя: монография. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГМТУ, 2024. – 104 с. – ISBN 978-5-88303-694-0.

3. Kaplan M. Influence of swirl, tumble and squish flows on combustion characteristics and emissions in internal combustion engine: review // International Journal of Automotive Engineering and Technologies. – 2019. – Vol. 8, No. 2. – P. 83–102. – DOI 10.18245/ijaet.558258.

© Хлаинг М.Т., Галиев И.Р., 2025

УДК 378.147

Цветков Е.А., к.ф.-м.н., доцент.
Артемьев А.Л., преподаватель.
Глазунов Н.Р., нач. сектора по практической подготовке, трудоустройству и конвенциональной подготовке.
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Казань

КУРС ФИЗИКИ В ВУЗАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В данной работе проанализирован ряд методик преподавания физики в вузах. Выявлено, что среди различных форматов изучения физики наиболее эффективным средством вовлечения студентов в учебно-познавательную деятельность является кейс-метод в широком смысле. Применительно к преподаванию физики этот метод редуцируется к практическим занятиям. Приведен ряд примеров для подготовки специалистов разных профилей водного транспорта.

Ключевые слова. Физика в вузе, кейс-метод в преподавании физики, задачи для подготовки специалистов водного транспорта.

1. Введение. Цели и задачи.

А. О физике.

а). Физика, как известно, относится к естественно-научной области, является ее фундаментом.

б). Этимология (фюзис <др. -греч. φύσις; лат. Physis> — греческий теологический, философский, и научный термин, обычно переводимый на русский язык как «природа»).

в). В античные времена этот термин использовался для обозначения всего, что относится к естественному миру, его законам и происхождению, одушевленному и к неодушевленному (корень φύ отражает нечто вроде дыхания). Далее, этот термин стал применяться только к неодушевленному миру (так и дошли до экологической катастрофы). Е. Вигнер в своей книге [1] только на одной, 175-ой странице трижды отметил, что физика изучает “неодушевленный мир”, а затем повторил это на 185-ой, 188-ой и на 197-ой страницах.

г). Отпочковавшись от натурфилософии (которая была следующим шагом от мифологического мышления) физика, в свою очередь, дала жизнь другим наукам. Так, химия – это, ведь, физика молекул; биология – физика клеток и т. д. Даже терминология из физики перешла в такие, вроде далекие области, как экономика (скорость обращения капитала), медицина (шунтирование кровеносных сосудов) и т.д.

Б. О преподавании физики в вузах.

а). Физика входит неотъемлемой частью образовательного процесса как школьного, так и средне-профессионального и высшего образования.

б). Различается и уровень преподавания физики – глубиной и математическим аппаратом.

в). Высшее образование тоже делится на университетское и высшее техническое.

г). Университетское образование прошло долгий путь от Университетов 1.0 (У1 – средневековые университеты: направленные на преображение самого человека ради высшей, трансцендентной цели), через Университеты 2.0 (У2 - так называемые "Гумбольдтовские университеты", ориентированные на посюсторонний мир и на нахождение связей в этом мире, поиск истины) и, наконец, Университеты 3.0 (У3 – инновационные, научно-образовательно-производственные кластеры).

В. Методика преподавания.

а). Образовательный процесс можно рассматривать как обработку человеческого материала, то есть, как своего рода производство с присущей каждому производству технологией или методологией – совокупностью методик, что, в свою очередь, является совокупностью приемов и операций, направленных на решение какой-либо задачи.

Античные вузы – передача знаний от сердца к сердцу, от учителя ограниченной группе учеников (Академия Платона, Лицей Аристотеля, "Сад Эпикура").

В средние века расширился круг учеников, возникла схоластика (от лат. schola – школа), обычно приписываемая теологическому образованию. Развивается методика раскрытия способностей и мотивации студентов на получение знаний.

б). На смену классическим, пассивным методам передачи знаний приходят активные и интерактивные методы обучения. Хотя эти методы восходят еще к "повивальному методу" Сократа, впервые об этих методах, по крайней мере, в отечественной литературе, и с научной точки зрения, заговорил П.Д. Юркевич, о чем будет сказано ниже.

Пока отметим, что смысл этих методов заключается в двустороннем обмене информацией, к активному вовлечению студентов в учебный процесс.

в). К этим методам относятся как проблемно-ориентированный подход, дискуссии, деловые и ролевые игры, мозговые штурмы, кейс-методы, проекты, и тренинги**.**

г). Развиваясь, методология выработала наиболее эффективный формат "перевода человека их худшего состояния в лучшее" (как говорил Платон): лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Г. Цели и задачи

а). Цель работы – выявить особенности подготовки студентов в вузах водного транспорта.

б). Выявить какой из активных методов наиболее эффективен при преподавании физики.

в). Выявить форму занятий, для применения тех или иных методов.

г). Привести примеры задач по физике для подготовки специалистов разных профилей в вузах водного транспорта.

2. Кейс-технологии в курсе физики.

А. О кейс – технологиях.

а). При изучении любой науки (кроме математики и метафизики) человек анализирует какое-то явление, изучает связи между его различными сторонами, устанавливает закономерности и представляет их в математической форме. Нет ни одной области, куда бы не проникли математические методы.

Любое явление проявляет себя в реальных фактах, в конкретных ситуациях, которые могут быть весьма изменчивы.

Так, в физике, при изучении даже идеальной термодинамической системы, описываемой уравнением Менделеева-Клапейрона, возможны различные ситуации, в зависимости от величины входящих в него параметров; врач каждый раз решает конкретную задачу, когда ставит пациенту диагноз и назначает лечение; юрист находится в конкретной ситуации, разбираясь в перипетиях дела и предлагая клиенту наилучший выход; менеджер находится в конкретной ситуации на всех этапах бизнес-процесса: какой продукт запустить, где его продавать, как привлечь покупателей, каких поставщиков и партнеров выбрать.

б). Такая направленность на решение конкретной задачи, используя теоретические знания, привела к выработке так называемой кейс-технологии (от англ. case). Это описание некой проблематичной ситуации и попытки ее разрешить, привлекая все известные данные.

в). От чисто практического применения в различных областях эта методика пришла и в образовательный процесс. Метод case-study впервые стали использоваться при обучении в Гарварде (США), и с тех пор Гарвард во многом определяет формат кейс-образования во всем мире.

г). Кейс-методы различаются по формату использования и уровню сложности.

Ниже проанализируем применяемые форматы.

Б. Возможность применения кейс-технологии на лекциях.

а). Как выше упоминалось, об активных методах обучения в отечественной литературе впервые заговорил П.Д. Юркевич [2].

Любое обучение, по Юркевичу, будет эффективно только при его наглядности. Много внимания он уделяет примерам, упражнениям, экзаменам, как форме отчетности, всем тонкостям практического усвоении дисциплин.

б). Много пишет он о различных формах преподнесения материала, подробно анализирует два вида ведения занятий: пассивный, когда учитель просто сообщает какие-то сведения и активный, который он, в свою очередь, делит на три вида: катехизический - учитель сам задает вопросы и сам дает на них ответы, сократический - учитель ставит вопросы и ученик дает ответы, и, наконец, диалогический – “когда не только учитель предлагает вопросы ученикам, но и ученики учителю”.

в). Сейчас такой подход является общим местом, преподаватель является организатором учебной деятельности студента: студент выступает не пассивным потребителем информации, а активным соучастником процесса обучения.

г). Так как б*о*льшую часть лекционного материала студент воспринимает впервые (по крайней мере на таком, более высоком уровне), то здесь возможности активного участия достаточно ограничены.

В. Возможность применения кейс-технологии на лабораторных занятиях.

а). Отечественная практика выполнения лабораторных работ в вузах заключается в проведении измерения какого-либо параметра на готовой аппаратуре, пользуясь готовым Методическим указанием. Таких работ студент выполняет, в зависимости от расчасовки от пяти до десяти за семестр.

б). При таком подходе – пассивное изучение, польза лишь в расширении знаний об измерительной технике и об изучаемом явлении.

в). В ряде западных вузах делается за семестр одна работа, но весь путь от постановки задачи руководителем до полной реализации в “железе” студент проходит сам.

г). Каждая такая работа – небольшой научно-исследовательский процесс, в котором студент играет активнейшую роль.

Г. Возможность применения кейс-технологии на практических занятиях.

а). Как правило, на практических занятиях изучается какая-то связь между рядом параметров, данная на лекционных занятиях. Отрабатываются узкие навыки, используется метод аналогий.

При решении задачи используется весь комплекс психолого-педагогических приемов анализа, наряду с навыками логического рассуждения необходимы навыки эвристического мышления (известный американский математик Д. Пойа в своей книге “Как решать задачу” даже приводит “Краткий эвристический словарь” [3]).

На практических занятиях можно организовывать “временные творческие коллективы”, организовывая нечто подобное “мозговому штурму”. Теоретическим обоснованием такого метода может служить фраза Л. Витгенштейна: “Если вопрос вообще может быть поставлен, то на него можно также и ответить” [4, с.96]. Другими словами, на каждый корректно

поставленный вопрос всегда можно дать ответ. В группе сделать это легче, чем одному.

б). Содержание кейса следующее: во-первых, описывается проблемная ситуация (ставится задача); во-вторых описываются имеющиеся данные (условие задачи); в-третьих, выявляются ключевые моменты; в-четвертых, ищется дополнительная информация; в-пятых, неизвестная величина выражается через известные.

в). В физике этот алгоритм можно проиллюстрировать, как уже говорилось выше, на примере изучения уравнения Менделеева-Клапейрона.

г). Здесь много возможностей для варьирования входящих параметров. Можно усложнять задачу, например, выражая давление через силовые нагрузки и т.д.

3. Решение задач по физике в вузах водного транспорта.

А. Особенности вузов водного транспорта.

а). Как известно, транспортная отрасль – это производство повышенной опасности.

б). Здесь играет роль не только человеческий фактор, но и внешние причины, например, природные факторы.

в). Современное судно – это сложное техническое устройство. Осваивать необходимо все разделы физики. Но, для каждого профиля имеются свои ключевые разделы.

г). Так уже на занятиях приобретается “хорошая морская практика”.

Б. Примеры задач при подготовке судоводителей.

а). Любое судно находится в двух состояниях: или у причала, или в движении. В движении тоже имеются три варианта: разгон – выбег – торможение. Каждый судоводитель знает инерционные свойства своего судна, а они определяются законами Ньютона, которые изучаются в разделе механика. Здесь же, при изучении разложения сил можно понять работу руля, от чего зависит поворотливость судна, а это важно, например при аварийной ситуация “человек за бортом”; маневр судна должен уложится за “время жизни”. Кстати, отличается поворотливость на глубокой воде и на мелководье. Здесь уже необходимо привлекать раздел “физическая кинетика” и рассматривать градиенты скоростей. Главное же для судна, в любых условиях сохранять остойчивость, плавучесть. Уже в курсе физики можно решать задачи на метацентрическую высоту.

б). Важны задачи из раздела колебания и волны. Так резонансная качка может нарушить остойчивость судна.

в). Современные средства навигации заставляют находить практический выход при решении задач из раздела электричество. Учет девиации компаса и магнитного склонения заставляют внимательно отнестись к разделу магнетизм.

г). Работа оптических приборов основана на геометрической оптике, важно учитывать рефракцию при распространении света, определяя широту при прокладке курса.

В. Примеры задач при подготовке инженеров-электромехаников.

а). Неоценима роль электромеханика на судне, который входит даже в минимальный состав экипажа.

б). Он отвечает за работу более полдюжины палубных механизмов, которые работают благодаря электроприводам.

в). Электрические цепи, законы Кирхгофа будут преследовать студента от физики до спецдисциплин.

г). При решении задач на закон сохранения энергии особое внимание надо уделять на переход электрической энергии в механическую.

Г. Примеры задач при подготовке инженеров-судомехаников.

а). В одном из стариннейших учебников по теории машин и механизмов дано, пожалуй лучшее, определение машины: это устройство, преобразующее поступательное движение во вращательное или наоборот.

б). Подавляющее большинство судов движется благодаря передаче крутящего момента на винт. Этот момент производится или за счет мышечной силы (например, на баркасах), или за счет электропривода (от аккумуляторных батарей), или за счет тепловой энергии, вырабатываемой или в двигателях внутреннего сгорания, или за счет ядерных реакций.

в). Как летчики в свое время сумели пересесть с поршневых самолетов на реактивные, так и судомеханики должны уметь пересесть на атомоходы.

г). При решении задач на закон сохранения энергии особое внимание надо уделять на переход тепловой энергии в механическую.

4. Заключение.

А. Учебно-методическая литература.

а). Для эффективного учебного процесса необходимы и соответствующая учебно-методическая литература; не монографии, отражающие достижения в какой-то узкой области науки, а систематическое изложение знаний на соответствующем уровне.

б). Известен первый учебник по физике: “Физика” Аристотеля.

в). Первый фундаментальнейший отечественный учебник О.Д. Хвольсона.

г). В настоящее время имеем лишь 5-томный курс Сивухина.

Б. Учебники и “раздатки”.

а). Стремление лекторов активизировать работу студентов на лекциях дало новый вид учебной литературы – так называемые “раздатки”.

б). “Раздатка” – это краткий конспект лекции, который лектор раздает для ознакомления перед лекцией. Физики там нет, только информация о физике.

в). “Раздатки” издавались сначала вузом, затем центральными издательствами, становились учебниками. Так, “Курс физики” И.В. Савельева – создавался из “раздаток”.

г). Наиболее известные курсы копируются и издаются эпигонами на каждой кафедре. Так "вымываются" и не переиздаются хорошие учебники.

В. Сборники задач по физике.

а). Такой же путь прошли и сборники задач по физике.

б). В свое время В.С. Волькенштейн сделала большое дело, переведя с немецкого такой сборник, адаптируя его к нашим техническим вузам.

в). В последних переизданиях сохранился "бренд" ("Волькенштейн"), но исчез дух этого издания.

г). Нет восхождения от простых задач к более сложным.

Г. Результаты и выводы.

а). Необходимо учитывать трансформацию университетов от У1 к У3, усиливающую связь с одной стороны с научными учреждениями, а с другой стороны – с работодателями.

б). Необходимость хорошо представлять специфику профиля подготовки.

в). При преподавании физики один из эффективнейших способов реализации кейс-технологии – через проведение практических занятий.

г). Необходимость создания соответствующих сборников задач по физике для вузов водного транспорта.

Список использованной литературы

1. Вигнер Е. Этюды о симметрии. М. Мир, 1971, с.-320.

2. Цветков Е.А. П.Д. Юркевич – основоположник отечественной, систематической научной педагогики. Педагогика и психология образования. 2019. N 4, с. 22-38.

3. Пойа Д. Как решать задачу. М. Учпедгиз, 1961, с.-208.

4. Виттгенштейн Л. Логико-философский трактат. М. Ин. лит., 1958, с.-134.

© Цветков Е.А., Артемьев А.Л., Глазунов Н.Р., 2025

УДК 621.431.74

Чан Б.Х., магистрант,
Галиев И.Р., к.т.н., доцент
Кафедра судовых энергетических установок, систем и оборудования,
Факультет корабельной энергетики и автоматики,
Санкт-Петербургский государственной морской технический университет,
г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ТОПЛИВА НА ПРОЦЕСС СГОРАНИЯ МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В СУДОВОМ ДВИГАТЕЛЕ

Аннотация. Хотя процесс горения изучается в течение длительного времени, его сложная природа, представляющая собой сочетание различных физических и химических явлений, всё ещё вызывает множество вопросов, требующих решения для повышения эффективности таких систем сгорания, как судовые двигатели внутреннего сгорания. Метан является одним из видов топлива, способным заменить традиционные ископаемые виды, такие как бензин и дизельное топливо. В данном исследовании ламинарное пламя смеси метана и воздуха изучалось в трубе со свободно распространяющимся фронтом горения. Были исследованы различные явления, связанные с ламинарным пламенем, такие как скорость ламинарного пламени, температура пламени и мольная концентрация метана в различных зонах: зоне предварительного нагрева, основной зоне реакции и вторичной зоне реакции, под влиянием изменяющихся рабочих условий, в частности, коэффициента избытка топлива. Результаты показали, что скорость ламинарного пламени и температура пламени достигают максимума вблизи стехиометрической смеси метана и воздуха и минимальны в случае обеднённой смеси.

Ключевые слова: ламинарное пламя, альтернативное топливо, коэффициент избытка топлива, CFD-моделирование, анализ путей реакций.

Введение

Метан — это широко распространенное топливо, и после его добычи его можно сжать до более высокого давления или транспортировать по трубопроводам в различные пункты назначения, такие как электростанции и заводы, для производства электроэнергии или тепла. Из-за меньшего количества связей углерод-водород в метане по сравнению с другими ископаемыми видами топлива, его сгорание не приводит к образованию сажи, и его можно считать чистым топливом. Следовательно, существует множество исследований, рассматривающих метан в качестве основного источника энергии в двигателях внутреннего сгорания [1, с. 199-212]. Поведение метанового пламени изучалось при различных условиях [2, с. 1017-1029]. Liu и др. [3, с. 2971-2987] исследовали

химические эффекты сгорания метана в средах CO_2 и N_2. Mazas и др. [4, с. 1508-1514] изучили численно и экспериментально скорость ламинарного пламени смеси метана и кислорода, разбавленной водой и диоксидом углерода. Mahabadipour и др. [5, с. 152-163] определили два новых параметра на основе второго закона термодинамики и сообщили об их влиянии на различные зоны горения, такие как зона пламени и зона продуктов сгорания. Использование этих параметров в нашем исследовании помогло нам сравнить степень необратимости процессов при разных условиях.

В данном исследовании проведено изучение процесса горения смеси метана и воздуха при начальных условиях 10 атм и 400 K. Представлено влияние коэффициента избытка топлива на скорость ламинарного пламени, температуру пламени и процесс сгорания топлива.

Методы и материалы

Данное моделирование используется для определения характерной скорости пламени смеси метан-воздух при заданных температуре и давлении на входе. В этом исследовании тепловые потери не учитываются, и для расчета температур может быть использовано уравнение энергии. Таким образом, скорость пламени зависит от переноса энергии (тепла), а прогнозирование распределения температуры является частью расчета скорости пламени.

В связи с этим, с использованием программного комплекса CHEMKIN-PRO исследуется модель свободно распространяющегося пламени для стехиометрической смеси метан-воздух при 400K и 10 атм. Следовательно, исследуется структура пламени в виде осевых профилей температуры, основных и побочных компонентов, а также скорости тепловыделения. В модели применена новейшая версия кинетического механизма GRI-MECH 3.0 [6, с. 1].

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлено влияние коэффициент избытка топлива (α) на образование промежуточных продуктов, таких как CH_3, CO и CO_2. Значение x=0 соответствует зоне несгоревшего топлива, x=5 соответствует фронта пламени, в котором происходят химические реакции горения, x=10 соответствует зоне продуктов сгорания. Низкое α приводит к неполному сгоранию, в то время как высокое α снижает эффективность горения из-за недостатка кислорода. На основной стадии горения основными продуктами являются CO_2 и H_2O, но промежуточные продукты всё ещё присутствуют. На стадии x = 10 процесс близок к завершению, но промежуточные продукты продолжают влиять на сгорание. Контроль α и оптимизация подачи кислорода остаются важными для полного сгорания.

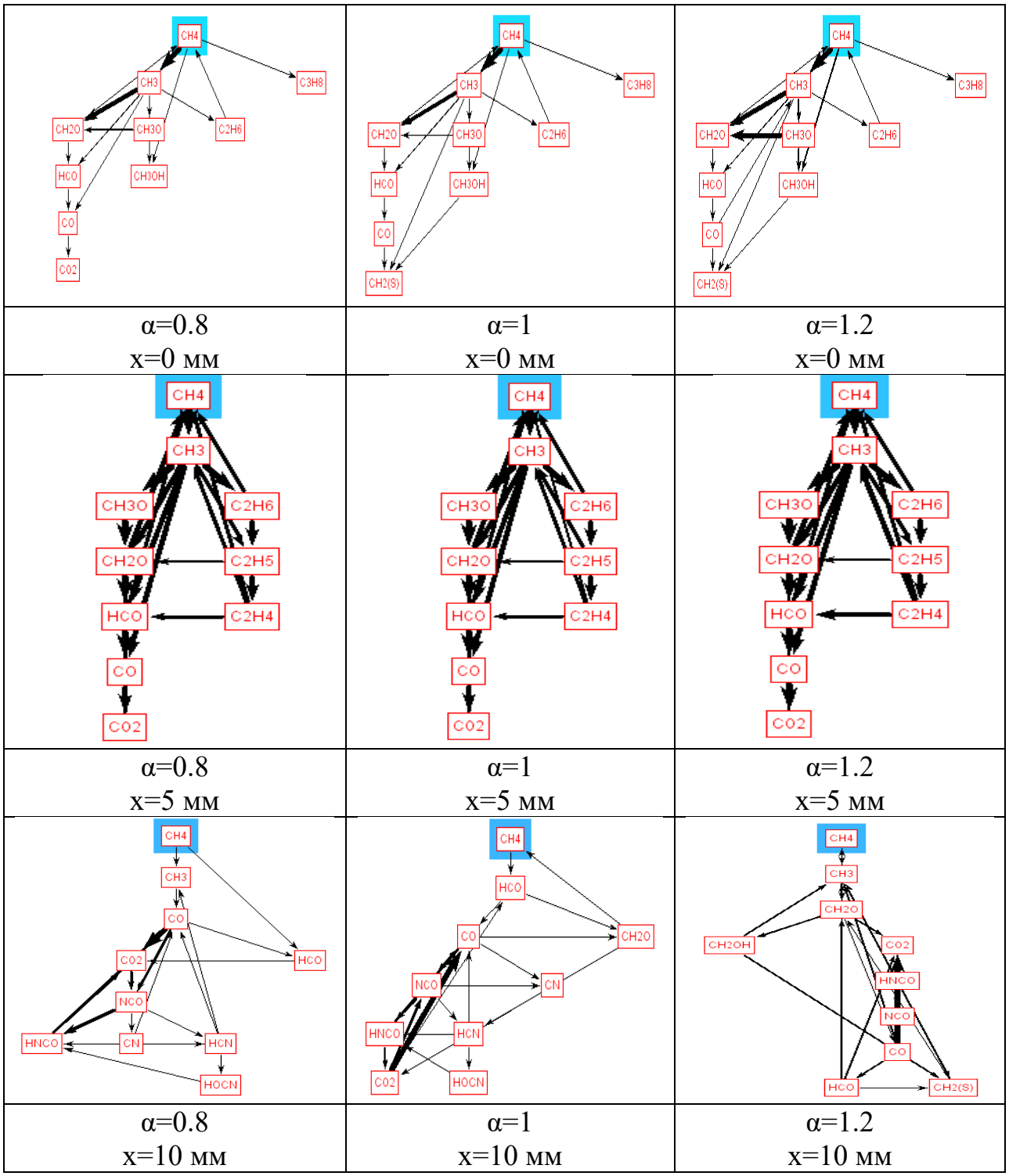
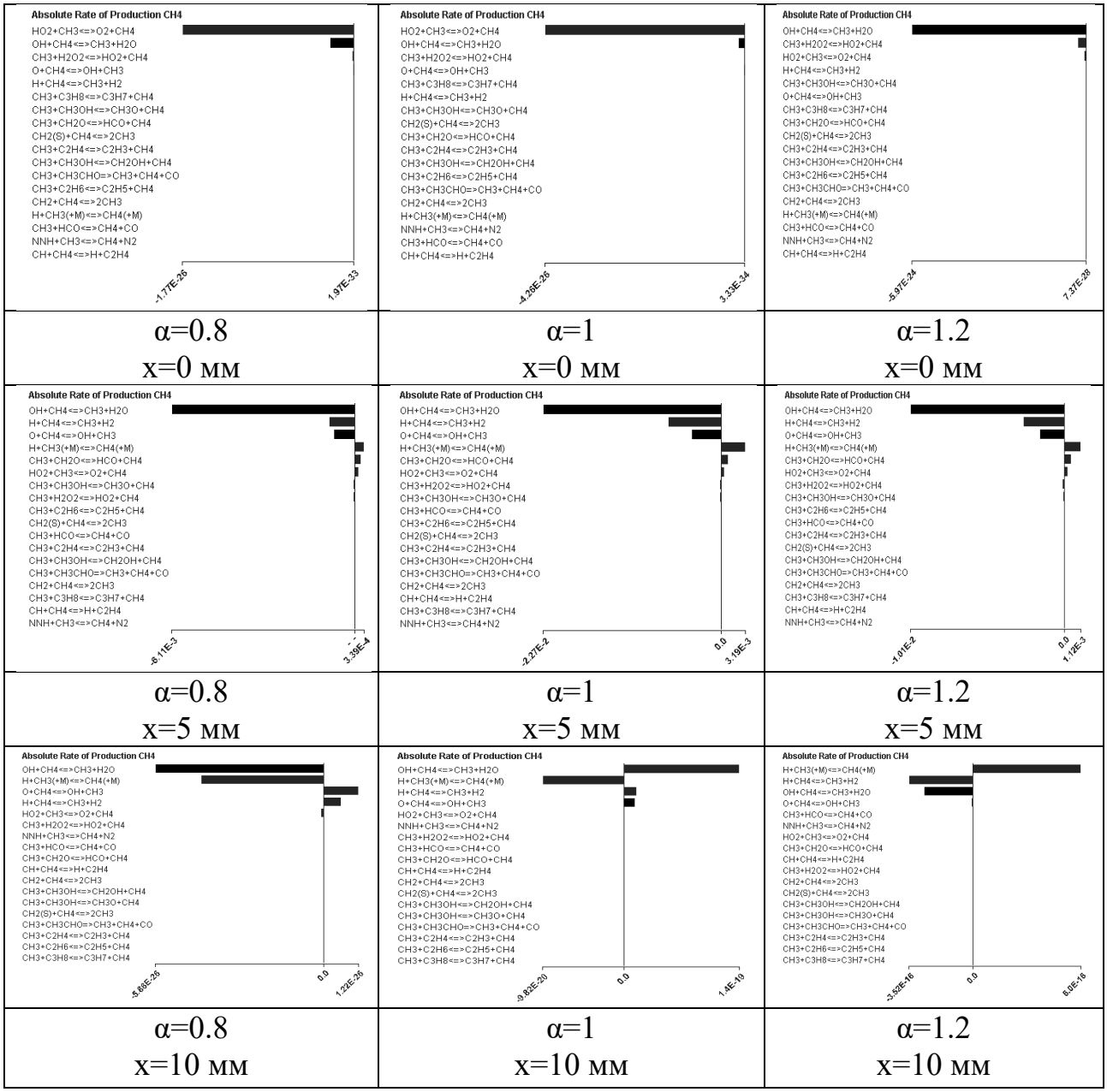


Рисунок 1. Анализ путей реакций

Скорость образования CH_4 зависит от коэффициента избытка топлива (α). На начальной стадии при α = 1 процесс горения оптимизирован, в то время как при α = 0,8 и α = 1,2 скорость образования CH_4 снижается из-за дефицита кислорода или избытка топлива. На основной стадии горения максимальная скорость образования CH_4 наблюдается при α = 1, а при α = 0,8 и α = 1,2 эффективность горения снижается. На завершающей стадии горения процесс горения наиболее эффективен при α = 1, с образованием CO_2 и H_2O, в то время

как при α = 0,8 и α = 1,2 дефицит кислорода или избыток топлива уменьшают эффективность горения. Это представлено на рисунке 2.



α=0.8 x=0 мм	α=1 x=0 мм	α=1.2 x=0 мм
α=0.8 x=5 мм	α=1 x=5 мм	α=1.2 x=5 мм
α=0.8 x=10 мм	α=1 x=10 мм	α=1.2 x=10 мм

Рисунок 2. Абсолютная скорость образования CH4

В процессе сгорания метана в воздухе максимальная температура, достигнутая в процессе сгорания, зависит от соотношения топлива и воздуха в смеси, которое выражается через коэффициент альфа (α). Три различных значения коэффициента альфа, включая α = 0,8, α = 1 и α = 1,2, приведут к заметным изменениям в максимальной температуре в процессе сгорания.

На рисунке 3 представлено влияние коэффициента избытка топлива на температуру пламени.

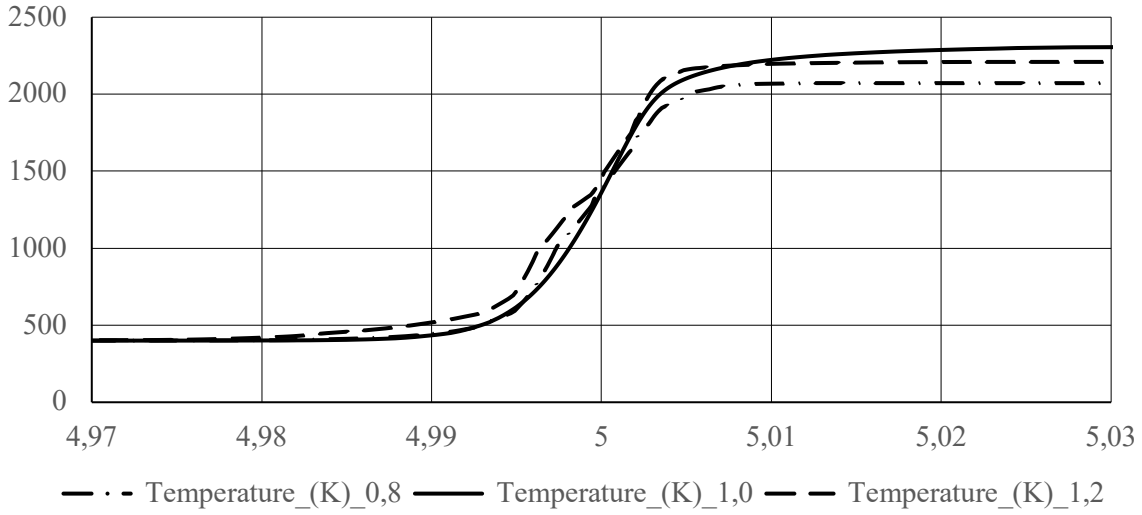


Рисунок 3. Влияние коэффициента избытка топлива на температуру пламени

Коэффициент альфа α = 1 (стехиометрическая смесь): когда α = 1, соотношение топлива и воздуха в смеси соответствует стехиометрическому соотношению, то есть кислорода достаточно для полного сгорания всего топлива. Этот процесс сгорания достигает максимальной эффективности, а максимальная температура будет самой высокой, так как вся энергия от химической реакции выделяется без избытка или дефицита кислорода. Это идеальные условия для достижения оптимальной температуры сгорания в двигателях или устройствах сгорания.

Коэффициент альфа α = 1,2 (богатая смесь): когда α = 1,2, в смеси имеется избыток топлива. Процесс сгорания все равно приведет к высокой температуре из-за большего количества топлива, однако эффективность сгорания будет ниже, чем в случае α = 1. Избыток топлива может привести к тому, что часть топлива не сгорит полностью, но все же достаточно тепла, чтобы достичь высокой максимальной температуры. Однако это может увеличить выбросы и снизить эффективность двигателя на длительный срок.

Коэффициент альфа α = 0,8 (бедная смесь): в случае α = 0,8 в смеси будет недостаточно топлива по сравнению с воздухом, то есть дефицит топлива. Избыток кислорода может привести к неполному сгоранию, что приведет к самой низкой максимальной температуре среди трех случаев. Хотя бедная смесь может помочь сэкономить топливо и уменьшить выбросы, низкая температура сгорания может повлиять на эффективность двигателя и снизить способность к оптимизации энергии.

Таким образом, максимальная температура процесса сгорания метана в воздухе будет самой высокой, когда α = 1, так как это идеальное соотношение для полноценного сгорания. Когда α > 1, температура будет также высокой, но может быть избыток топлива, что снижает эффективность сгорания и увеличивает выбросы. Когда α < 1, максимальная температура будет самой низкой из-за дефицита топлива, хотя это может быть полезно для снижения выбросов NOx.

В процессе сгорания метана в воздухе осевая скорость потока газа является важным фактором для оценки эффективности процесса сгорания. Эта скорость зависит напрямую от соотношения топлива и воздуха в смеси, которое выражается через коэффициент альфа (α). При изменении значения α характеристики потока газа, включая скорость и распределение газа, будут изменяться. В этом исследовании рассматриваются три значения коэффициента альфа: α = 0,8 (бедная смесь), α = 1 (стехиометрическая смесь) и α = 1,2 (богатая смесь), при начальных условиях температуры воздуха 400K и давления 10 атм. На рисунке 4 представлено Влияние коэффициента избытка топлива на осевую скорость пламени.

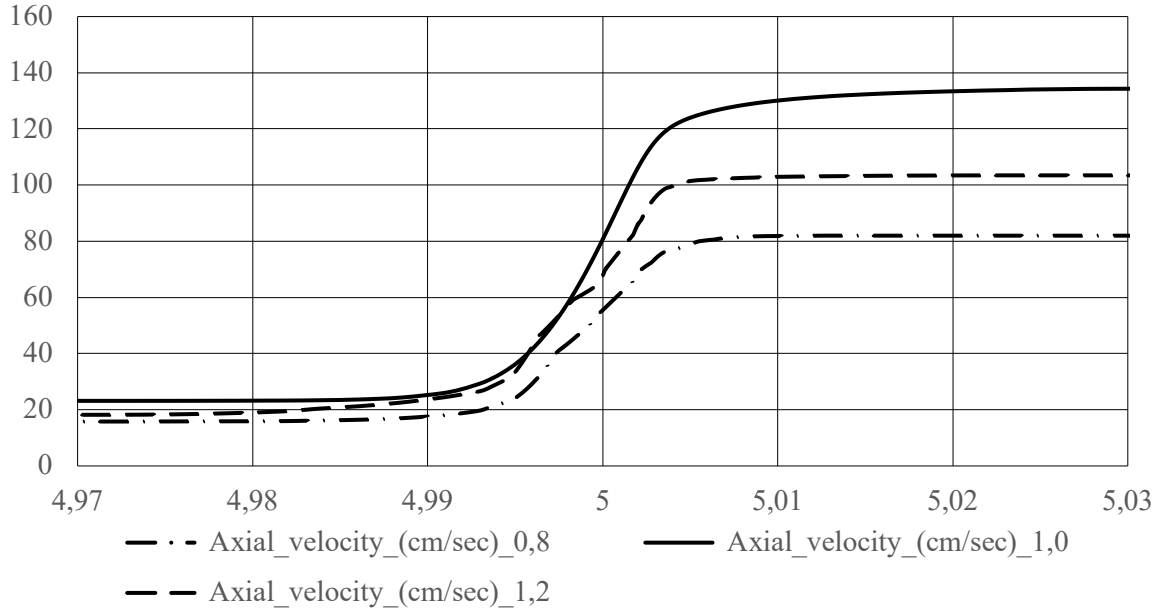


Рисунок 4. Влияние коэффициента избытка топлива на осевую скорость пламени

Когда α = 1 (стехиометрическая смесь): в этом случае соотношение топлива и воздуха идеально сбалансировано, что позволяет полностью сжигать всё топливо. Процесс сгорания достигает максимальной эффективности, поток газа стабилен и имеет наибольшую осевую скорость. Оптимальное соотношение кислорода и топлива позволяет максимизировать энергию, высвобождаемую в процессе сгорания, и поддерживать мощный и эффективный газовый поток. Это условие имеет наибольшую осевую скорость среди трёх рассмотренных случаев, поскольку смесь сгорает наиболее эффективно.

Когда α = 1,2 (богатая смесь): когда в смеси имеется избыток топлива, процесс сгорания всё ещё генерирует высокую температуру и энергию, но менее эффективно, чем при стехиометрическом соотношении. Избыток топлива вызывает неполное сгорание, что приводит к нарушению стабильности потока газа. Тем не менее, энергия, выделяющаяся из избыточного топлива, ускоряет поток газа, но этот эффект не такой стабильный, как в случае идеальной смеси. В данном случае осевая скорость будет второй по величине, так как избыточное

топливо может ускорить поток в определённых областях, но он не будет таким стабильным.

Когда α = 0,8 (бедная смесь): в случае бедной смеси в смеси содержится недостаточно топлива по сравнению с воздухом, что приводит к неполному сгоранию и нехватке энергии. Избыток кислорода делает процесс сгорания неэффективным, что замедляет поток газа. Процесс сгорания не генерирует достаточного количества энергии для того, чтобы поддерживать сильный газовый поток, что приводит к самой низкой осевой скорости среди всех трёх случаев. В этом случае осевая скорость будет самой низкой, так как процесс сгорания не создаёт достаточно энергии для сильного потока газа.

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшая осевая скорость возникает при α = 1, так как процесс сгорания происходит наиболее эффективно. При α = 1,2, хотя и наблюдается избыток топлива, этот эффект приводит к ускорению потока газа, но не поддерживает стабильность, что ставит его на второе место. При α = 0,8 осевая скорость оказывается самой низкой, так как дефицит топлива и неполное сгорание замедляют поток газа.

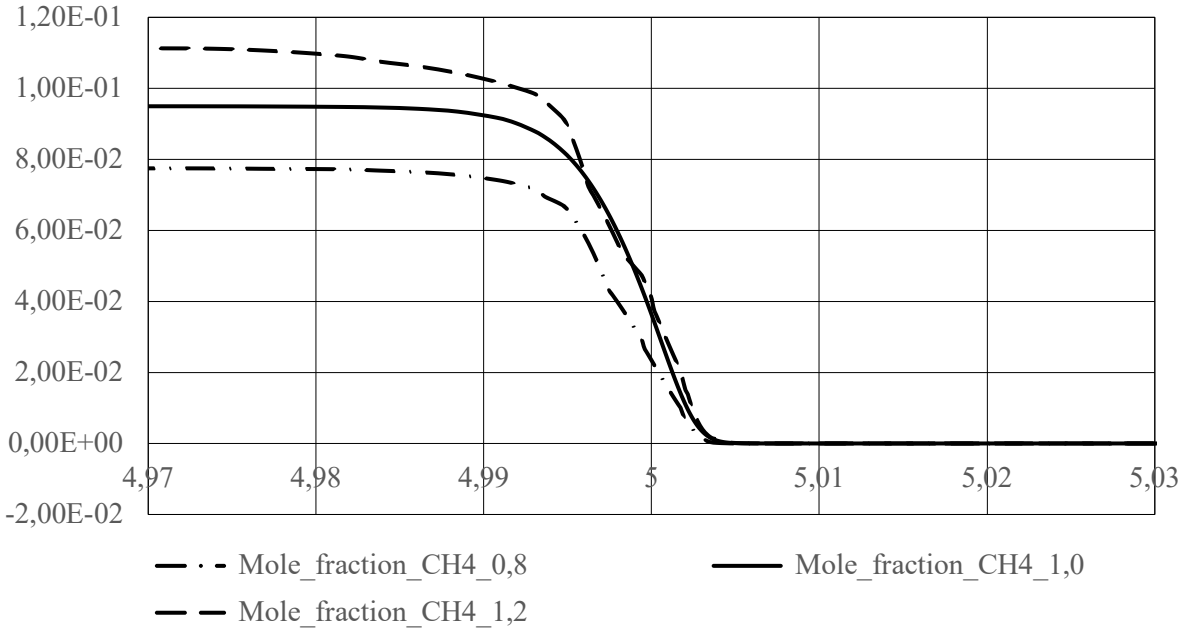


Рисунок 5. Влияние коэффициента избытка топлива на молекулярную долю метана

График, представленный на рисунке 5, демонстрирует изменение молекулярной доли метана (CH_4) в процессе сгорания при различных значениях коэффициента альфа (α). В процессе сгорания метана со временем молекулярная доля CH_4 изменяется в зависимости от избыточности или дефицита топлива в смеси.

Для случая α = 0,8 (бедная смесь), молекулярная доля CH_4 уменьшается быстрее, чем в других случаях, что указывает на быстрое сгорание метана из-за недостаточности топлива. В этом случае, с увеличением времени, метан почти полностью сгорает, и его молекулярная доля значительно снижается.

В случае α = 1,0 (стехиометрическая смесь), молекулярная доля CH_4 также снижается, но более плавно и медленно, что характерно для оптимального соотношения топлива и воздуха, где сгорание происходит наиболее эффективно. Здесь процесс сгорания метана завершается с более низким уровнем остаточной молекулярной доли, чем в случае бедной смеси, но меньше, чем в случае богатой смеси.

Для α = 1,2 (богатая смесь), молекулярная доля CH_4 уменьшается ещё медленнее, что связано с избытком топлива в смеси. Избыточное топливо способствует увеличению тепла, но из-за того, что часть метана не сгорает полностью, молекулярная доля CH_4 сохраняется на более высоком уровне по сравнению с другими случаями. Это демонстрирует, что при богатой смеси процесс сгорания не является полностью эффективным, что ведёт к более длительному присутствию метана в системе.

Таким образом, молекулярная доля CH_4 в процессе сгорания изменяется в зависимости от коэффициента альфа. Наибольшее снижение доли наблюдается в случае бедной смеси (α = 0,8), наименьшее — в случае богатой смеси (α = 1,2), а для стехиометрической смеси (α = 1) процесс сгорания происходит более сбалансировано.

Заключение

В исследовании рассмотрен процесс сгорания смеси метана и воздуха в трубе с свободно распространяющимся фронтом горения. Наибольшая скорость ламинарного пламени и температура достигались при стехиометрической смеси. С увеличением коэффициента избытка топлива эффективность горения и скорость пламени снижались. Также было показано, что при бедной смеси метан сгорает быстрее, а при богатой смеси — медленнее, что приводит к более длительному присутствию метана в системе.

Список использованной литературы

1. Mahabadipour H. A second law-based framework to identify high efficiency pathways in dual fuel low temperature combustion / Mahabadipour H., Srinivasan K. K., Krishnan S. R. // Applied Energy. 2017. №202. С. 199-212.

2. Engerer H. Natural gas vehicles: An option for Europe / Engerer H., Horn M. // Energy Policy. 2010. №38(2). С. 1017-1029.

3. Papagiannakis R. G. Combustion and exhaust emission characteristics of a dual fuel compression ignition engine operated with pilot diesel fuel and natural gas / Papagiannakis R. G., Hountalas D. T. // Energy conversion and management. 2004. №45(18-19). С. 2971-2987.

4. Nobakht A. Y. A parametric study on natural gas fueled HCCI combustion engine using a multi-zone combustion model // Nobakht A. Y., Saray R. K., Rahimi A. // Fuel. 2011. №90(4). С. 1508-1514.

5. Koroglu B. Shock tube ignition delay times and methane time-histories measurements during excess CO2 diluted oxy-methane combustion / Koroglu B., Pryor

O. M., Lopez J., Nash L., Vasu S. S. // Combustion and flame. 2016. №164. С. 152-163.

6. Smith G. P. GRI-Mech 3.0, 1999 / Smith G. P., Golden D. M., Frenklach M., Moriarty N. W., Eiteneer B., Goldenberg M., ... & Lissianski V. V. // 2011. URL http://www. me. berkeley. edu/gri_mech.

© Чан Б.Х., Галиев И.Р., 2025

УДК 37(091) +165

Чащин Е.В., к. филос. н.,
доцент отделения высшего образования
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь
Камышев К.Д., старший преподаватель кафедры истории и философии
ФГБОУ ВО «ПГАТУ», г. Пермь

ЗАКРЫТИЕ ПЛАТОНОВСКОЙ АКАДЕМИИ И РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В РИМСКО-ИРАНСКОМ ПОГРАНИЧЬЕ

Аннотация. Представленная статья раскрывает вопрос о влиянии античной философской традиции на образование в Сасанидской Персии на примере последствий эмиграции философов-неоплатоников, разделявших языческие взгляды, из христианской Византии в Иран. Важно отметить, что подобные культурные интервенции во все времена имели как явное, так и опосредованное воздействие на принимающую сторону. В этом же случае был окончательно оформлен и получил новое научное дыхание целый ряд учебных заведений.

Ключевые слова: римско-иранское пограничье, платоновская академия, образование в Сасанидской Персии.

Культурная экспансия в целом и отдельные влияния в частности во все времена были сопряжены с определёнными утратами, которые между тем давали импульс к развитию нового знания. Ярким примером подобного утверждения становятся события VI в. н.э., произошедшие на римско-иранском фронтире.

В 529 г. издается указ византийского императора Юстиниана I о запрете преподавания философам-язычникам (а также иудеям и еретикам) [3, с. 162]. Согласно материалам, полученным современной исторической наукой, принято считать, что в Афинах вследствие данной директивы закрывается Академия, основанная еще Платоном в IV в. до н.э. Часть философов, принадлежащих к данному сообществу, во главе со сколархом Академии Дамаскиным отправились в Сасанидскую Персию. Необходимо указать, что сам Дамаскин происходил с территории римско-иранского пограничья – из Сирии. Его мышление, как и ментальность сподвижников отражала ключевые черты пограничной (трансграничной) мировоззренческой идентичности, несмотря на консерватизм в отношении традиционного античного языческого неоплатонизма. Вместе с ним в Иран отправились: киликиянин Симплиций, фригиец Евлалий, лидиец Прискиан и финикияне Гермий и Диоген (как мы видим также уроженцы восточных провинций) [4]. Что интересно, уезжают они в разгар Иберийской (Византийско-персидской) войны 526-532 гг.

Кредо каждого из этих мудрецов было частью богатой философской традиции, восходившей к творчеству неоплатоников, при этом выступавшей явной оппозицией по отношению к христианской доктрине. Так Симплиций (киликиянин) и Прискиан (лидиец), являясь общепризнанными интерпретатороми аристотелевского учения, оказывали протекцию именно языческим мотивам в философствовании. Гермий и Диоген (финикияне) были последовательными поборниками идей неоплатонизма, при этом категорически не приемли христианство. Евлалий (фригиец) также был близок по духу именно неоплатонизму как мировоззрению. Фактически каждый из них стремился осуществить консервацию язычества, которое на тот момент значительно ослабло как социальная идеология. При этом их взгляды являлись ярким отражением античной философии, в большей мере тяготеющей к неоплатонизму. Сколарх Академии Дамаскин смог объединить этих людей на их непростом пути.

Переход на враждующую сторону известных личностей во время военных действий во все времена воспринимался болезненно. В то же время, как показало будущее, их деятельность стала своеобразной прививкой античной философии персидской культуре, которая в дальнейшем породила творчество Авиценны и многих других выдающихся мыслителей Восточного Средневековья.

К 531 г. они уже присутствуют при дворе шахиншаха Хосрова I Аннуширвана, незадолго до того ставшего персидским правителем. Многие византийцы почитали Хосрова «…как любителю наук, достигшему вершин философии, причем эллинские произведения были ему переведены на персидский язык, и даже говорят, что он изучил Стагирита лучше, чем пеанийский оратор сына Олора, что он насыщен учениями Платона, сына Аристона, что от него не ускользнули ни Тимей, хотя последний весьма богат геометрическими теориями и исследует движения природы, ни Федон, ни Горгий и никакой другой из красивейших и труднейших диалогов, такой, скажем, как Парменид» [Agath. Hist. 28][1]. Познакомить с классическими работам Платона его могли как раз грекоязычные философы-эмигранты. Приглашение римских специалистов из восточных провинций, практиковалось еще ранними Сасанидами, в частности «Шапур пригласил греческих врачей для преподавания медицины» [7, с. 81].

Одно из важнейших учебных заведений Персии – Нисибинская Академия прямо запрещало студентам поездки в «страну ромеев» – Византию [2, с.395]. Однако изучение текстов из этой державы не возбранялось. При этом переводами на сирийский (и возможно, среднеперсидский) занимались как преподаватели, так и сами студенты. Не исключено, что с византийцами-беженцами к ним попал значительный пласт грекоязычной «языческой» литературы, который мог оказать определённое мировоззренческое воздействие на их взгляды.

В Селевкии-на-Тигре-Ктесифоне также существовала сирийская богословская школа. Предполагается, что она окончательно оформляется при

католикосе (главе Ассирийской церкви Востока) Аба I (540-552 гг.). Поскольку византийские академики находились именно при дворе Хосрова I, в Месопотамии, то их прямое или косвенное влияние могло проявиться в создании и оформлении данной высшей школы. Но наибольшую роль грекоязычные ученые-эмигранты сыграли в становлении Гундишапурской школы [2, с. 416]. Город Гундишапур (Гондишапур) был основан пленными легионерами императора Валериана I в III в. н.э. Окончательное оформление данного учебного заведения происходит как раз при персидском царе Хосрове Ануширване. До своего возвращения в Византию именно в этом городе проживали эмигранты-академики [6, с. 211]. Школа специализировалась на медицинском образовании, огромное значение придавалось практике, которая приобреталась в действующей при школе больнице.

Важно отметить, что пребывание мудрецов в Персии не было легким и безмятежным по совершенно субъективным причинам. Так совсем не стоит преувеличивать просвещенность царя Хосрова. Агафий дает ему следующую характеристику: «Если же его называют весьма ученым и почти что превосходящим всех когда-либо занимавшихся философией и считают, что якобы он изучил начала и законы всех искусств и наук в таком размере, какой перипатетики определяют для образованнейших, то все думающие так весьма ошибаются, не заботясь об истине, а следуя только мнению толпы» [Agath. Hist. 28] [1]. Правда общая позиция академиков-эмигрантов о Хосрове если и была выработана, то в очень своеобразной форме. Их оценка звучит следующим образом: «Когда же переговорили с царем, то и тут обманулись в надежде, найдя человека, кичившегося знаниями философии, но о возвышенном ничего не слышавшего. Мнения их не совпадали» [Agath. Hist. 31] [1]. Таким образом, даже в целом негативно характеризуя Хосрова автор признает его познания в философии и способность поддержать учёную беседу [5, с. 474].

По результатам византийско-персидской войны 526-532 гг., был заключен «вечный мир», по которому бывшие академики возвращались в Византийские владения. При этом, за ними сохранялось право исповедовать свою религию и философские убеждения (Хосров отдельно оговорил данный пункт соглашения) [6, с. 185].

Часть из философов-эмигрантов могла осесть в Палестинской Кесарии, где существовала своя академия [7, с. 47], или в других образовательных заведениях римско (византийско) – иранского пограничья (таких, как Халкида Сирийская, Амида или Арбела).

Считается, что Дамаский ушел в частную жизнь в родной для него Сирии. По одной из версий Симпликий вернулся в Афины. Учитывая его активную писательскую деятельность, опираться в работе ему необходимо было на крупную библиотеку. В этом случае, если иметь в виду заочный конфликт Симпликия с Иоанном Александрийским (что делало невозможным его пребывание в Александрии) и предыдущий указ против академиков (что

закрывало для него доступ в Константинополь), едва ли не единственным местом, которое подпадало под этот необходимый критерий были Афины. Он писал до 560-х гг., но точная дата его смерти и характер деятельности нам не известны [4]. Не исключено, при этом, что он продолжил преподавательскую деятельность. По другой версии, он остался в регионе римско (византийско)-иранского пограничья, в Каррах.

Следует отметить, что, если опираться на биографию философа-неоплатоника Олимпиадора, который возглавлял Александрийскую школу, оставаясь язычником, то допустимо предположить, что в Афинах могла сложиться схожая ситуация. А занятия в Академии либо вовсе не прерывались, либо возобновились после возвращения части преподавателей. Окончательно погубить Академию могло славянское нашествие 580-х гг. [4].

Таким образом, культурное влияние античной философии, спровоцированное эмиграцией академиков, имело место быть. На сколько оно было значительным оценить сейчас довольно сложно, хотя сам факт того, что явных идеологических конфликтов между гостями и принимающей стороной не было можно оценить как перманентное приятие части мировоззрения первых. Большинство философов-язычников, оказавшихся в Сасанидском Иране, придерживались философии неоплатонизма. Если в западной части римско(византийско)-иранского пограничья в IV-VII вв. между христианами и неоплатониками проходили постоянные очные и заочные дискуссии, то в восточной (персидской) части данного региона философско-богословских споров с доминирующим при государственной поддержке шахиншахов зороастризмом не происходило. Борьба зороастризма с неоплатонизмом могла проходить только тайно, неофициально [6, с. 190]. Греческая философия не была распространена в зороастрийской среде Ирана в той степени, в которой она имела хождение в христианском обществе Византии и Западной Азии. Насколько нам известно, большинство тех, кто занимался изучением философских вопросов, были сирийцами-христианами, а центрами изучения являлись их школы [6, с. 190].

Список использованной литературы

1. Агафий Миринейский. О царствовании Юстиниана / Пер. с лат. М. В. Левченко. — М.: Арктос, 1996. — 256 с. — (Памятники мировой истории и культуры). — 3000 экз.

2. Акопян А. Введение в арамеистику и сирологию / пер. с армянского. _ Сергиев Посад: Издательство Московской духовной академии, 2022. – (Корпус христианских текстов и исследований: Приложение к журналу «Библия и христианская древность»; т. 3. Современные переводы и исследования; т. 2).

3. Дашков С.Б. Юстиниан. — М.: Молодая гвардия, 2018. — 426[6] с.: ил. — (Жизнь замечательных людей: сер. биогр.); вып. 1749

4. Девочкин С. Христианство, убившее философию. 27.12.2019.// https://vk.com/@basileia_romaion-hristianstvo-ubivshee-filosofiu

5. Мишин Д.Е. Хосров I Ануширван (531-579), его эпоха и егожизнеописание и поучение в истории Мискавейха/ Институт Востоковедения РАН. – М.: ИВ РАН, 2014. – 696 с.

6. Мухаммад Мухаммади Малаери. Культура Ирана в доисламскую эпоху и ее влияние на мусульманскую цивилизацию и арабскую литературу. – М.: Научная книга, 2013 – 328 с.

7. Сияхпуш С.А. Бейт аль-хикма. История академии наук на Востоке/ пер. с перс. И. Гибадуллина; науч. ред. Д. Мишин. – М.: ООО «Садра», 2019. – 400 с.

© Чащин Е.В., Камышев К.Д., 2025

УДК 165

Чащин Е.В., к. филос. н.,
доцент отделения высшего образования
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Пермь

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД КАК МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Данное исследование посвящено проблеме использования такого инструмента педагогической методики как системный подход, представленного в виде разных приемов проведения занятий в процессе подготовки профессиональных судоводителей. Актуальность его развития выражена в необходимости сформировать системное, критическое и нелинейное мышление у обучающихся для лучшего выполнения ими своих обязанностей.

Ключевые слова: системный подход, нелинейное мышление, фрейм.

Транспортная отрасль – это одновременно и кровеносная система любого государства, и кузница профессиональных, обладающих высокой степенью ответственности кадров, а также в целом – место личностного формирования гармонично сочетающих в себе важные качества: критически мыслящих и привыкших к дисциплине граждан, способных адекватно реагировать на возникающие чрезвычайные ситуации. Именно поэтому проблема подготовки и воспитания будущих специалистов – покорителей водной стихии является социально значимой и непростой задачей. Её решение во многом определяется спецификой самой профессии и четким пониманием взаимосвязей между различными аспектами работы транспорта, рассматриваемых в качестве элементов. Иными словами, если само по себе судно – это сложная система, состоящая из многочисленных взаимосвязанных и взаимодетерминируемых частей, то и водоем, в котором оно перемещается тоже является системным конструктом. Это логично, если опираться на наиболее универсальное определение системы, которое относит к последней любой сложный, то есть состоящий из объединённых каким-либо интегративным свойством составных компонентов, объект. Транспортное средство по отношению к окружающему его пространству, будет выступать в качестве одного из элементов, влияющих на конфигурацию и протекающие внутри системы процессы. Вместе они создают своеобразный конгломерат случайных и закономерных связей, понимание сути которых значительно упрощает профилактику потенциальных катастроф. Поэтому системный подход должен стать одним из базовых методических компонентов при подготовке обучающихся по программам водного транспорта.

Педагогическая наука в своем авангарде на сегодняшний день располагает достаточным инструментарием для выполнения этой задачи. Его применение

составляет своеобразный алгоритм, где каждый новый шаг определяется предыдущим, непротиворечиво встраиваемым в единый образовательно-воспитательный комплекс. Развитие методологии системного подхода, с одной стороны, предполагает формирование аналитической рефлексии за счёт применения принципов сократического диалога, с другой – умения находить явные и неявные связи между событиями или явлениями [1]. В практическом смысле, это может быть представлено в форме работы в группах, когда выполнение того или иного задания студентом или курсантом оценивается в первую очередь не преподавателем, а другими обучающимися, стремящимися задавать своему коллеге наводящие вопросы, если он сомневается в правильности своего ответа, либо наоборот стремятся сбить его с толку, чтобы проверить его убеждённость в корректности сделанного выбора. И в первом, и во втором случае между молодыми людьми возникает дискуссия, в ходе которой каждая из сторон выявляет как сильные, так и слабые стороны своей аргументации. В дальнейшем этот приобретаемый навык начинает работать уже в индивидуальном сознании специалиста водного транспорта, например, судоводителя, что в обыденной практике позволит ему более эффективно выполнять текущие задачи, а в случае экстремальной ситуации верно и оперативно рассчитать риски и принять наиболее адекватное возникшей угрозе решение. Человек самостоятельно начинает критически оценивать выполняемые им действия, осуществлять рефлексивный анализ совершаемых шагов.

Нелинейность мышления – это ещё одно из важных личностных свойств будущего профессионала в сфере водного транспорта. Для его развития удачно используется комбинация сократического диалога и игрового метода. Суть последнего заключается в моделировании конкретной жизненной или производственной ситуации в контролируемых условиях. Он очень давно и активно применяется в различных образовательных программах для тех или иных профессиональных сфер. Соединяясь с сократическим диалогом, игровой метод способен дать хорошие результаты при актуализации компонентов нелинейности в ментальном комплексе. В частности, при практической реализации на примере курса «Основы Российской государственности» это проявляется в упражнении для обучающихся, требующего от них осуществить постановку себя на место того или иного политического деятеля или полководца как в имеющей место быть конкретной исторической, так в гипотетически возможной в настоящем времени или будущем ситуации, на основе анализа доподлинно известных принятых им в свое время решений. Таким образом не только устанавливаются логические связи между сущностью и содержанием эпох в сознании обучающихся, но и происходит эпистемологический выход за привычную парадигму ответов. Эффект усиливается за счёт вопросов, задаваемых коллегами-оппонентами. Их задачи оспорить мнение докладчика, формулируемое самостоятельно или принимаемое на основе данных из первоисточников. Например, человеку предлагается поставить себя на место

Кутузова, отдающего в 1812 году Москву войскам Наполеона, чтобы заманить противника в ловушку. Далее задача усложняется за счёт перенесения аналогичной ситуации на современные жизненные реалии. Стоило бы фельдмаршалу поступить также в 2025 году? При этом как со стороны докладчика, так и со стороны аудитории высказываются все аргументы «за» и «против». Значимым аспектом подобной работы является разрушение привычных шаблонов. Для этого и задаются парадоксальные вопросы, требующие выхода за привычный и отработанный алгоритм действий, что немаловажно в обществе неопределённости, где непредсказуемость в возникновении тех или иных событий становится в большей степени нормой, нежели казуистическим примером. В то же время не забывается сам принцип рассмотрения всего в виде системы. Любой шаг, парирование неожиданного, воспринимаемого как случайный вызова при этом будет подчиняться логике мгновенно идентифицируемых причинно-следственных связей. Ведь в хаосе реальном или иллюзорном на определённом этапе возникает порядок. В данном случае несмотря на кажущуюся абсурдность ситуации в ней также определяются свои правила и способы достижения поставленной цели.

В этом же контексте очевидным становится ещё одно преимущество применения системного подхода в обучении специалистов транспортной отрасли. Оно заключается в широкой возможности интегрировать совершенно разные виды и формы знаний, создавая единую целостную картину мира, выраженную через матрицу фреймов [2]. Последние представляют собой своеобразные ментальные шаблоны, сформированные наличным знанием, которые далее можно заполнять новой информацией по мере потери актуальности устаревающими данными. Существование в сознании молодого человека достаточной гибкости в создании фреймов, обеспеченной применением системного подхода в образовательном процессе, дает возможность обучающемуся реализовать свой потенциал как в виде дальнейшего личностного саморазвития в целом, так и в его конкретных воплощениях, например, в карьерном росте в частности. Тенденция в трансформации социальной ментальности такова, что значимость подобного параметра в ближайшее время лишь усилится. Уже сейчас, когда мышление современных молодых людей приобретает уже не «клиповые», а «пакетные» формы, важность и значимость наличия целостной мировоззренческой картины, компоненты которой могу относительно «безболезненно» для психики заменяться на другие, переоценить нельзя. Фактически процесс замещения устаревшего знания более новым должен идти настолько гармонично для субъекта, чтобы не только не нарушить его мировоззренческого комплекса в целом, но и не дать вытесняться отдельным, но критически значимым для личности жизненно-философским параметрам менее аутентичными для неё ценностно-целевыми установками. Это условие может быть обеспечено только наличием мир-системного представления об окружающей действительности [3]. Метафорически выражаясь, современный

молодой человек словно играет в шахматы с реальностью, которая периодически трясет доску, заставляя фигуры в случайном порядке занимать новые места. При этом личность должна мгновенно адаптироваться к изменившимся условиям и продолжить делать осмысленные ходы так, как если бы ничего не произошло.

Конечным результатом всей педагогической работы, выполненной в подобном ключе, является формирование у будущего профессионала системного мышления. Именно такая ментальность позволит ему лучше справляться с возложенными на него обязанностями. Важно помнить, что само по себе мышление как феномен не является системой, поскольку формируется на основе совокупности стилей, не объединяемых интегративным свойством [4]. Гораздо корректнее говорить о мировоззренческом комплексе, представленном многообразными компонентами. Тем не менее предметом мышления могут и зачастую должны выступать именно системные конструкты. Это особенно важно, если речь идет о ментальности технического специалиста, выполняющего к тому же управленческие функции. Таким образом применение системного подхода в обучении профессионалов транспортной отрасли оправдывается методологической необходимостью в соответствии с теми вызовами, которые обществу бросает современная историческая ситуация.

Список использованной литературы

1.Болбаков Роман Геннадьевич Отношение между явным и неявным знанием // ПНиО. 2015. №1 (13). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-mezhdu-yavnym-i-neyavnym-znaniem (дата обращения: 10.12.2025).

2. Минский М. Фреймы для представления знаний: Пер. с англ. – М.: Энергия, 1979. – 152 с.

3. Валлерстайн И. Миросистемный анализ: Введение /пер. Н.Тюкиной. М.: Издательский дом «Территория будущего», 20о6. (Серия «Университетская библиотека Александра Погорельского») — 248 с.

4. Абульханова К.А. Социальное мышление личности // Современная психология: состояние и перспективы исследований. – М.: Изд-во Ин-та психолог. РАН, 2002. – Т.3 – С. 88 – 103

© Чащин Е.В., 2025

УДК 378

Чернуцкий Т.О., студент,
Белов Г.Ф., преподаватель
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ТОРГОВОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: Статья посвящена ключевым аспектам подготовки специалистов для морской торговой отрасли. Освещаются специфика профессии, структура образовательных программ, методы профессиональной переподготовки и перспективы дальнейшего развития. Исследованы тенденции цифрового преобразования и необходимость адаптации учебных программ к изменениям рынка труда. Работа направлена на изучение и анализ тенденции в отрасли подготовки специалистов.

Ключевые слова: Подготовка, торговля, программа.

Морская торговля остаётся ключевой сферой мировой экономики, и квалификация специалистов, работающих в этой отрасли, напрямую влияет на продуктивность морских перевозок и коммерческий успех компаний. Таким образом, подготовка талантливых и профессионально подготовленных кадров становится критически важной задачей сегодняшнего дня.

Основная цель данной статьи - провести детальный анализ существующей системы подготовки специалистов для морской торговли, выявить достоинства и недостатки нынешних образовательных программ, а также определить сферы, требующие улучшения. Нам предстоит установить, какими характеристиками должны обладать образовательные программы, чтобы формировать специалистов, способных уверенно справляться с профессиональными задачами ближайшего будущего.

Наше исследование базируется на изучении ожиданий работодателей, методик оценки квалификации выпускников и позитивного опыта ведущих вузов России и других стран. Полученные выводы смогут способствовать существенному усовершенствованию образовательных программ и лучшей адаптации процесса подготовки специалистов к условиям современного, нестабильного рынка труда.

Подготовка специалистов для морской торговой отрасли ведётся преимущественно в профильных высших учебных заведениях и колледжах, имеющих многолетний опыт подготовки квалифицированных кадров. Среди таких заведений выделяются:

1. Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова (Санкт-Петербург),

2. Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (Владивосток),

3. Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина.

В учебный процесс включены как фундаментальные дисциплины (математика, физика, информатика, иностранные языки), так и узкопрофильные предметы, охватывающие специализацию в областях навигации, таможенного дела, логистики, грузопереработки и коммерческого судоходства.

Современные учебные программы предоставляют студентам разнообразные форматы обучения: очное образование, вечерние занятия, заочная форма, а также дистанционные курсы и онлайн-обучение. Немаловажную роль играют обязательные производственные практики на борту судов и предприятиях отрасли, позволяющие будущему специалисту освоить реальные рабочие условия и применить теоретические знания на практике.

По завершении курса выпускники получают дипломы с присвоением определённых квалификаций, таких как штурман дальнего плавания, капитан корабля, оператор судовых радиоустройств, диспетчера грузоотправителей и менеджеры международной логистики.

Качество учебного процесса обеспечивается постоянным взаимодействием университетов с ведущими предприятиями отрасли и специалистами-практиками, что способствует формированию рабочих программ, максимально отражающих потребности рынка труда и динамику изменений в профессиях.

В условиях стремительного изменения требований рынка труда важна непрерывность профессионального развития. Работникам морской торговой отрасли необходима регулярная профессиональная переподготовка и повышение квалификации, обеспечивающие обновление знаний и навыков в соответствии с новыми стандартами и технологиями.

Программы повышения квалификации включают краткосрочные курсы, семинары и мастер-классы, посвящённые новым технологиям судоходства, международным стандартам и правилам безопасности. Особенность программ - ориентация на практические кейсы и реальные задачи, возникающие в повседневной деятельности специалистов.

Профессиональная аттестация и сертификация позволяют подтвердить квалификацию сотрудника и способствуют карьерному росту. Например, сотрудники регулярно проходят аттестацию на знание международных стандартов SOLAS (Международная конвенция по охране человеческой жизни на море), STCW (Стандарт минимальной квалификации экипажей судов).

Дополнительное образование предоставляется как в традиционных формах (очно), так и дистанционно, позволяя работникам совмещать учёбу с основной деятельностью. Это создаёт гибкость и доступность, помогая специалистам поддерживать свою квалификацию на высоком уровне вне зависимости от места проживания и загруженности графиком.

Таким образом, система профессиональной переподготовки играет решающую роль в поддержании высокого уровня квалификации персонала и сохранении конкурентоспособности морской торговой отрасли в условиях стремительно развивающегося рынка.

Одна из ключевых тенденций ближайшего будущего -активный переход к цифровым технологиям и дистанционным формам обучения. Благодаря широкому применению онлайн-платформ, виртуальных тренажёров и симуляторов студенты получат возможность удобно усваивать материал и приобретать практический опыт прямо из дома либо рабочего места.

Другое важное направление развития - углублённое овладение иностранными языками и развитие межкультурных компетенций. Современные специалисты морской торговли действуют в многокультурной среде, ежедневно общаясь с сотрудниками и партнерами из разных частей света. Способность свободно коммуницировать и строить эффективную рабочую среду становится обязательным элементом успешной профессиональной деятельности.

Одновременно будет происходить бурное развитие наукоемких специальностей, сопровождаемых увеличением количества высоко-технологичных профессий. На рынке появятся новые направления, связанные с применением искусственного интеллекта, аналитики больших данных, кибербезопасности и автоматизированных систем судоходства.

Отдельное внимание планируется уделить усилению экологической осознанности специалистов. Рост ответственности перед социумом и планетой требует, чтобы будущие профессионалы обладали чётким пониманием принципов устойчивого развития и были способны действовать согласно высоким этическим нормам.

Подготовка специалистов для морской торговой отрасли - важный элемент развития экономики страны. Эффективность и надёжность морской торговли зависят от уровня подготовки кадров, обладающих необходимыми знаниями и навыками.

Анализ показал, что образовательные программы успешно интегрируют академические и практические элементы, однако нуждаются в постоянном обновлении и учёте современных рыночных тенденций. Большое значение имеют стажировка и профессиональная переподготовка, гарантирующие поддержание актуальной квалификации специалистов.

Будущее морской торговли неразрывно связано с использованием высоких технологий, повышением требований к иностранным языкам и межкультурным компетенциям. Эта тенденция диктует необходимость глубокой перестройки образовательной системы, включающей широкое применение дистанционного обучения, цифровых инструментов и интеграцию достижений науки и техники.

Таким образом, своевременное реформирование образовательных программ, адекватное реагирование на запросы рынка и постоянное

профессиональное развитие обеспечат стабильность и дальнейший рост морской торговли, делая ее одним из драйверов экономического роста страны.

Список использованной литературы:

1. Гаврилюк, Н. В. Кадровый потенциал судоходных компаний России / Н. В. Гаврилюк // Судостроительная промышленность. Серия: Экономика и управление. — 2021. — № 2. — С. 12–21.
2. Голосовский, Б. Н. Повышение квалификации кадров в морской отрасли / Б. Н. Голосовский // Менеджмент и образование. — 2022. — № 3. — С. 34–43.
3. Жуков, А. В. Интеграция цифровых технологий в образовательный процесс подготовки специалистов морской торговли / А. В. Жуков // Информационные технологии в науке и образовании. — 2023. — № 1. — С. 56–65.
4. Иванов, С. П. Профессиональная подготовка специалистов морской торговли в условиях цифровой трансформации / С. П. Иванов // Управление персоналом. — 2022. — № 4. — С. 23–31.
5. Карпов, А. И. Особенности организации образовательных программ для специалистов морской торговли / А. И. Карпов // Педагогика высшей школы. — 2021. — № 1. — С. 45–53.
6. Петров, В. А. Развитие кадрового потенциала морской отрасли в условиях глобализации / В. А. Петров // Современные проблемы науки и образования. — 2023. — № 2. — С. 67–76.

© Чернуцкий Т.О, Белов Г.Ф., 2025

УДК 656.61.052

Шутов Н.А., студент, 3 курс
Волков А.А., доцент кафедры «Судовождение»
Каспийский институт морского и речного транспорта
имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ GNSS В МОРСКОЙ НАВИГАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Аннотация: Статья посвящена проблеме уязвимости спутниковой навигации морских судов (GNSS) к радиоэлектронным атакам. Показана недостаточность стандартных методов защиты. В качестве решения для повышения степени навигационной устойчивости авторы предлагают и анализируют комплексный подход на базе технологий машинного зрения и мультисенсорной интеграции данных. Обоснована возможность создания независимого резервного навигационного канала, критически важного для безопасности судовождения в условиях отказа или компрометации GNSS/

Ключевые слова: электронная навигация, кибербезопасность, безопасность судоходства, машинное зрение

Международная морская организация заявляет: «Судоходство — самая международная из всех крупных отраслей мира». Огромное количество судов ежедневно перемещается по всему миру, что делает эффективность, безопасность и оптимизацию морских перевозок ключевыми вопросами. Технология GNSS стала основой для внедрения инноваций и прогресса в навигации, а также в таких морских видах деятельности, как рыболовство, океанография и добыча нефти и газа [1]. Морская отрасль быстро перешла на спутниковую навигацию, и, по оценкам, около 87% торговых судов используют глобальные спутниковые системы для навигации и позиционирования [2].

Однако навигационные спутниковые системы уязвимы к jamming (глушению) и spoofing (подделке), что может иметь серьёзные последствия для морских операций.

GNSS-глушение — это создание помех или блокирование сигналов различных созвездий GNSS. Из-за низкой мощности передачи спутников сигналы достигают приёмников с крайне низким уровнем поля, поэтому даже слабые помехи могут нарушать приём.

GNSS-спуфинг — это передача ложных сигналов, имитирующих сигналы спутников, что вводит приёмники в заблуждение, создавая некорректные данные о местоположении [3].

В настоящее время существует несколько методов защиты от глушения и спуфинга, к примеру RAIM, DGPS, использование нескольких GNSS, визуальную проверку и резервные датчики позиции. Но проведенные исследования показывают, что этих мер недостаточно для комплексной защиты морских судов. Так, стандартные RAIM-алгоритмы не всегда способны обнаружить сложные атаки, особенно если злоумышленник синхронизирует сигналы с реальными спутниками [4]. Использование многополосных приёмников, антенн с фазированной решёткой и криптографических методов обеспечивает дополнительную устойчивость, но такие решения дорогостоящие и не всегда применимы на российских судах [5].

Российские исследования подтверждают, что на большинстве судов отсутствуют интегрированные системы обнаружения помех и подмены сигналов, а экипажи ограничены стандартными средствами навигации и часто несут вахту по одному, что повышает уязвимость к таким атакам [6].

Цель исследования — обосновать необходимость внедрения альтернативных и резервных методов навигации при отказе или атаке на систему GNSS и проанализировать потенциал технологий машинного зрения и мультисенсорной интеграции как ключевых средств повышения навигационной устойчивости судов.

Задачи исследования:

1. Проанализировать уязвимости существующих спутниковых навигационных систем (GNSS) в условиях современного судовождения, включая вероятностный характер ошибок, влияние помех, джаминга и спуфинга.
2. Оценить влияние отказов и искажений GNSS на безопасность судовождения, включая возможные навигационные последствия при движении в прибрежных, ограниченных и открытых водах.
3. Исследовать принципы и технические возможности систем машинного зрения, применяемых для навигации судов, включая их датчики, алгоритмы и методы обработки изображения.
4. Изучить подходы мультисенсорной интеграции, включающие данные от INS, РЛС, оптических систем и других навигационных средств, как основу для создания устойчивых навигационных решений.
5. Сравнить эффективность машинного зрения и мультисенсорных систем с традиционными методами резервирования GNSS при различных навигационных сценариях.
6. Определить перспективы внедрения оптических и мультисенсорных технологий в практику судовождения в качестве дополнения или резерва GNSS.

В реальных условиях эксплуатации надежность сигналов посланными ГНСС значительно снижается из-за совокупности внешних и технических факторов. Распространенные методы контроля – RAIM, DGPS, мульти-GNSS – часто демонстрируют недостаточную эффективность при серьезной атаке, что было отмечено в исследованиях комитетов IMO.

Спуфинг атака остается главнейшей проблемой, которая может полностью имитировать корректный спутниковый сигнал. Спуфинг меняет координаты судна незаметно для навигационной команды. Стандартная система RAIM фиксирует только внутренние рассогласования навигационного решения, поэтому при корректно сформированном ложном сигнале ошибка не обнаруживается. Это подтверждается экспериментами Американской ассоциации навигации и результатами тестирования на коммерческих судах в 2021–2023 годах [7].

Дифференциальная коррекция (DGPS) также не дает гарантированной защиты. DGPS эффективна только во время нормально работающих береговых станций и устойчивого канала приема информации. В районах загруженного радио спектра, например в акваториях портов Черного и Балтийского Морей, ДК часто дает большие задержки, что делает систему бесполезной.

Мульти-ГНСС компенсирует влияние локальных помех, однако не обеспечивает полной защиты. Исследования показывают, что широкополюсные глушители легко перекрывают сразу несколько систем одновременно.

Отдельной уязвимостью авторы считают человеческий фактор. На большинстве торговых судов в узкостях вахту несет один вахтенный, который физически не способен параллельно наблюдать визуальные ориентиры, контролировать, журнал событий и работу средств автоматизации.

Обычные методы защиты работают частично, но на практике их недостаточно, поэтому предлагается система оптической навигации с машинным зрением, которая активно интегрируются в беспилотники и экспериментальные пилотируемые платформы.

Решением проблемы атаки на навигационную спутниковую систему может стать переход к умным/автономным судам. В этих системах классические навигационные устои все чаще дополняются или заменяются системами, основанными на компьютерном зрении Lidar, мультисенсорной интеграции и алгоритмах искусственного интеллекта [8].

Основой автономности судов является комплекс видеокамер и датчиков. Камеры оптического и инфракрасного диапазона обеспечивают детальную информацию о морской обстановке и необходимы для машинного наблюдения за объектами не оборудуемые AIS. В рамках этого нового подхода используется методы искусственного интеллекта и много сенсорное объединение данных, актуальные исследования подчеркивают, что визуальная навигация уже рассматривается как основной компонент автономных судов будущего [9] [10].

Визуальная навигация обеспечивает рядом преимуществ. Прежде всего, она позволяет обнаруживать объекты плохо различимые на радарах, что повышает безопасность плавания. Кроме того, комбинация нескольких сенсоров создает необходимое резервирование. ИИ помогает снизить влияние человеческого фактора и уменьшает нагрузку на вахту.

Тем не менее, существует ряд серьёзных проблем. Морская среда остается одной из самых сложных для ИИ. Капли воды на линзе, туман, засветка, волны, качка создают большое количество помех. Недостаток специальных морских датасетов создает затруднение обучения модели.

Также есть трудности интеграции данных от разных сенсоров: необходимо обеспечить синхронизацию, устранение противоречий и стабильность работы системы даже при частичных отказах компонентов. Кроме того, нормативная база пока не успевает за развитием технологий, что создаёт вопросы сертификации и ответственности при эксплуатации подобных систем. Несмотря на это, современные исследования демонстрируют значительные успехи. Системы, объединяющие RGB-камеры, LiDAR, радары и электронные карты, уже показывают устойчивую работу в реальных условиях.

Создание специализированных морских датасетов стимулирует развитие моделей для обнаружения и трекинга объектов [11]. Активно развиваются методы навигации без использования GNSS — визуальная локализация, автошвартовка, наведение на ориентиры [12]. В долгосрочной перспективе визуальная и мультисенсорная навигация станет стандартом для умных и автономных судов, поскольку обеспечивает высокий уровень безопасности, устойчивость к отказам традиционных систем, а также позволяет уменьшить роль человеческого фактора. Развитие алгоритмов искусственного интеллекта, систем data-fusion и архитектур навигационных комплексов делает такие технологии ключевым элементом судоходства ближайшего будущего.

Проведённый анализ показал, что зависимость современного судовождения от GNSS достигает критического уровня, поскольку именно спутниковая навигация обеспечивает основную часть позиционной информации на большинстве торговых судов. Однако эксплуатация GNSS в реальной морской обстановке выявляет серьёзные уязвимости, связанные с воздействием помех и целенаправленных атак типа jamming и spoofing. Как показали исследования и экспериментальные данные, традиционные методы контроля полноты и согласованности навигационного решения, такие как RAIM, DGPS или использование нескольких созвездий, не гарантируют устойчивой защиты от сложных форм подмены сигнала. В условиях высокой радионагруженности и при отсутствии специализированных средств мониторинга риски ложного позиционирования остаются значительными. Дополнительным фактором уязвимости выступает человеческий фактор — высокая нагрузка на вахтенных, отсутствие системного контроля визуальной обстановки и ограниченность резервных источников информации, что особенно критично при незаметных и медленных изменениях поддельного GNSS-сигнала. Всё это подтверждает необходимость разработки принципиально новых подходов к обеспечению навигационной устойчивости. Перспективным направлением становится применение технологий машинного зрения и мультисенсорной интеграции, формирующих основу «умных» и автономных судов. Активное использование

оптических и инфракрасных камер, совместная обработка данных с радаров, LiDAR и электронных карт, а также внедрение алгоритмов искусственного интеллекта создают альтернативный канал навигационной информации, независимый от GNSS. Такие системы способны компенсировать недостатки отдельных датчиков, выявлять объекты, слабовидимые радаром, снижать влияние человеческого фактора и обеспечивать резервирование при атаке на спутниковую навигацию. При этом сохраняются объективные сложности: воздействие морской среды на работу камер, недостаток специализированных датасетов, необходимость калибровки и синхронизации сенсоров, а также отсутствие нормативной базы, регулирующей внедрение подобных систем на коммерческом флоте. Тем не менее накопленные исследования демонстрируют высокие темпы прогресса, а успешные эксперименты подтверждают, что визуальная навигация способна выполнять навигационные задачи при полном отказе GNSS. Таким образом, повышение навигационной устойчивости российских судов должно основываться на комплексном подходе: сочетании традиционных методов контроля сигналов GNSS с внедрением систем машинного зрения и мультисенсорной навигации. Это позволит существенно снизить риски ложного позиционирования, повысить безопасность плавания и создать технологическую основу для перехода к автономным и высокозащищённым навигационным системам будущего.

Список использованной литературы:

1. Maritime Applications // Navipedia. URL: https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/Maritime_Applications (дата обращения: 05.12.2024).
2. Expanding opportunities for maritime use of GNSS // European Union Agency for the Space Programme (EUSPA). 2022. URL: https://www.euspa.europa.eu/newsroom-events/news-archive/expanding-opportunities-maritime-use-gnss (дата обращения: 05.12.2024).
3. GNSS Jamming and Spoofing: Navigating Challenges in the Baltic Sea // IALA e-Bulletin. 2023. URL: https://www.iala.int/e-bulletin/gnss-jamming-and-spoofing-navigating-challenges-in-the-baltic-sea/ (дата обращения: 05.12.2024).
4. Ruzanski E. Anomaly detection in Global Navigation Satellite Systems data using machine learning // Mathematics. 2022. Vol. 10. No. 21. P. 4097. DOI: https://doi.org/10.3390/math10214097
5. Medina D., Manfredini E. G., Zampieri G. Detection and mitigation of GPS spoofing based on antenna array processing // Journal of Applied Research and Technology. 2015. Vol. 13. No. 1. P. 171–182. DOI: https://doi.org/10.1016/S1665-6423(15)30004-3
6. Соловьев А.А., Петров К.И. Уязвимость систем спутниковой навигации морских судов: анализ и практические рекомендации // Морские

интеллектуальные технологии. 2023. № 2(34). С. 45–58. URL: https://isup.ru/articles/34/21144/ (дата обращения: 05.12.2024).

7. Chen L., Li B., Gao Y. A survey of GNSS spoofing and anti-spoofing technology // EURASIP Journal on Advances in Signal Processing. 2023. Vol. 2023. Art. No. 118. DOI: https://doi.org/10.1186/s13634-023-01103-1

8. Wang H., Zhang C., Song S., Wang B. A review of vision-based navigation for unmanned surface vehicles // Journal of Marine Science and Engineering. 2025. Vol. 13. No. 1. P. 122. DOI: https://doi.org/10.3390/jmse13010122

9. Sünderhauf N., Dayoub F., McMahon S., et al. Place recognition: An overview of current trends // 2016. arXiv:1611.05842 [cs.CV]. URL: https://arxiv.org/abs/1611.05842

10. Kim J., Park S., Lee H. Robust visual SLAM for maritime environments under challenging weather conditions // 2025. arXiv:2505.01615 [cs.RO]. URL: https://arxiv.org/abs/2505.01615

11. Wongpreedee K., Chantrapornchai C. Marine object detection using deep learning: a survey // Maritime Technology and Research. 2024. Vol. 6. No. 1. P. 266178. DOI: https://doi.org/10.33175/mtr.2024.266178

12. Johansen T. A., Cristofaro A. Sensor fusion for autonomous maritime operations // Annual Reviews in Control. 2021. Vol. 52. P. 235–243. DOI: https://doi.org/10.1007/s41315-021-00193-0

© Шутов Н.А., Волков А.А., 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Салахов И.Р.
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО 3

Андреев К. Г., Вилков Д.И., Чирков К.А.
ИТОГИ УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 5-8

Андреев К.Г., Волков Д.Д.
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 9-13

Андреев К.Г., Добрановский Н.С.
РОЛЬ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ И ГОСУДАРСТВА..... 14-18

Андреев К.Г., Добрановский Н.С.
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ..... 19-23

Андреев К.Г., Добрановский Н.С.
ПОДГОТОВКА СУДОВОДИТЕЛЕЙ И СУДОМЕХАНИКОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ ОИВТ 24-27

Андреев К.Г., Добрановский Н.С.
ОСОБЕННОСТИ СУДОВОЖДЕНИЯ НА УЧАСТКЕ ОМСК - САЛЕХАРД В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ГИДРОМЕТЕООБСТАНОВКИ..... 28-31

Андреев К.Г., Лабарешных Н.М.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ..... 32-35

Андреев К.Г., Сторожева М.С.
ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ РОССИИ: ОТ ДРЕВНИХ РЕК К СТРАТЕГИЧЕСКИМ МОРСКИМ АРТЕРИЯМ..... 36-39

Андреев К.Г., Сторожева М.С.
ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ 40-43

Андреев К.Г., Сторожева М.С.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ВНУТРЕННЕМ ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ..... 44-47

Андреев К.Г., Сторожева М.С.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОРТОВ И ПРИЧАЛОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ: КЛЮЧ К ВОЗРОЖДЕНИЮ РЕЧНОЙ ЛОГИСТИКИ 48-51

Андреев К.Г., Сысак К.А.
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ 52-54

Андреев К.Г., Тарасова Е.Н.
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА 55-57

Андреев К.Г., Тарасова Е.Н.
РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТ В РОССИИ 58-60

Арбузова М.В., Богдан В.Ф.
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА ПАССАЖИРСКИХ ТЕПЛОХОДАХ 61-68

Арбузова М.В., Ямалиева З.Т.
К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ 69-72

Атагурбанова А.Н., Тулемедов Ш.В., Отузов Э.Э.
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ТАНКЕРОВ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.. 73-77

Барскова Т.В., Оганесян А.Л.
ВОЛЖСКИЙ ФЛОТ В ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 78-82

Габбасова Л.Б.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА В СЕКТОРЕ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА 83-89

Гаврилин А.В., Лебедев А.И.
ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ДЕЛЕНИЯ МЕДИАНЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ГРУЗОВЫХ ТАНКОВ 90-97

Гамс А.В., Антонов А.А., Акмайкин Д.А.
ВНЕШНИЕ КИБЕРУГРОЗЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ 98-105

Голубев К.Г., Иващенко И.А.
ДИАГНОСТИКА КОРАБЕЛЬНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ 106-112

Давлетбаева Р.М.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 113-118

Даминов А.А., Гречко Н.В., Игнатьева М.Э.
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ ЗА СЧЕТ ЗАМЕНЫ ГЛАВНОГО ДВИГАТЕЛЯ 119-123

Джалмухамбетова Е.А., Цыгута А.Н.
ПОВЫШЕНИЕ НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕБ-ВИЗУАЛИЗАЦИЙ 124-128

Джапаров Т.И., Морозов Е.Е.
АРКТИЧЕСКИЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА: ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ 129-132

Ефимов Е.П., Кутепова Л.М.
ИТОГИ ПРАКТИКИ НА ТАНКЕРЕ «ЛОЯЛТИ»..... 133-135

Желтов И.А., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э.
СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ – СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР РОССИИ..... 136-144

Журавлев Н.И.
РАЗВИТИЕ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 145-148

Зинурова Г.Х.
ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ РФ: АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В ЛОГИСТИКЕ И ТРАНСПОРТЕ..... 149-152

Зинурова Г.Х.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭФФЕКТИВНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА» 153-157

Зугань А.М., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э.
ОГНЕННЫЕ РЕЙСЫ: ПОДВИГ ТОРГОВОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ (1941-1945 Г.) 158-165

Зуева В.Е., Степанова М.В.
БИТВА ЗА ЭКИПАЖ: КОНКУРЕНЦИЯ ЗА КАДРЫ НА ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ РЫНКЕ 166-169

Исанькин Д.В., Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э.
ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОЙ РЕЧНОЙ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ..... 170-177

Кабирова М.З., Сафин Р.Г.,
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В СПО..... 178-181

Караман А.М.
СУДОВЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА НА СУДАХ: КОНСТРУКЦИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ 182-191

Касандин П.А.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ В ИНСТИТУТЕ «МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ» ВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА 192-195

Каюмова Г.Г., Воробьев Д.С.
СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА – УТИЛИЗАЦИЯ СУДОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ..... 196-200

Каюмова Г.Г., Родионов А.А.
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С СУДОВЫМИ ОТХОДАМИ..... 201-205

Каюмова Г.Г.
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОГО КРУЖКА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ» 206-211

Килнас М.О., Сорокин И.А.
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СУДОВОДИТЕЛЮ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АСТРОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЫСОТ..... 212-218

Килнас М.О.
АСТРОНАВИГАЦИОННОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРИ НЕИСПРАВНЫХ СРЕДСТВАХ КОРРЕКЦИИ..... 219-225

Константинов А.А.
РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ТЕАТРА В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ ПФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ») 226-230

Королев В.И.
ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СИСТЕМАМ ПАССИВНОГО ОТВОДА ТЕПЛОТЫ В АВАРИЙНЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРАХ 231-239

Корчагин А.А., Абдуллаева К.Р.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ 240-243

Корчагин А.А.
ВОЗМОЖНОСТИ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МТК СЕВЕР-ЮГ МЕЖДУ РОССИЕЙ И ИРАНОМ..... 244-246

Корчагин А.А.
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО РОССИИ И ИНДИИ В ЭПОХУ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ 247-250

Косинов В.А., Бичарова М.М.
СУДОХОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СЛЕНГ 251-254

Кравченко Д.А., Смыков Ю.Н., Горелов С. В.,
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СУДАХ 255-262

Кузнецов А.В., Жукова Л.Е., Горелов С.В.
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ 263-268

Кулагин А.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В КРЫШКЕ ЦИЛИНДРА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ 269-278

Курман И. Р., Лебедева И.В.
ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ 279-282

Кутепова Л.М., Салахов И.Р.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ИСТОЧНИК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 283-286

Кутепова Л.М.
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СУДОВОЖДЕНИИ 287-291

Лебедев А.И., Сабадаш А.И., Суханов И.И.
ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА (ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ПЕРСПЕКТИВЫ)..... 292-295

Лебедева И. В., Тюлегенов М.Р.
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРИНЦИПОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ..... 296-302

Шанбаев Ф.И., Лебедева И.В.
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ КАДРОВ..... 303-307

Логинова Е.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТРЯНЫХ И СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА МАЯКАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И РАЙОНАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА..... 308-312

Матье Н.Н., Алиев Р.С.
КОГНИТИВНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ В АВИАЦИИ: ОТ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ К НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ 313-317

Матье Н.Н., Булуктаев Д.Д.
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ОТ ЛАБОРАТОРИЙ К РЕАЛЬНЫМ СИМУЛЯЦИЯМ..... 318-321

Матье Н.Н., Булыгин С.О., Султанов Д.Р.
КУЛЬТУРНЫЙ КОД ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ И ГЛОБАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ..... 322-324

Матье Н.Н., Кушалиев И.Р.
ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗАХ: ЧТО РЕАЛЬНО РАБОТАЕТ В 2025 ГОДУ 325-327

Матье Н.Н., Сабах Д.Б., Тетерятников Е.В.
ПЕДАГОГИКА «КЕНТАВРОВ»: КАК ГОТОВИТЬ ОПЕРАТОРОВ, КОТОРЫЕ НЕ БУДУТ МЕШАТЬ МАШИНЕ, А СТАНУТ ЕЁ СОАВТОРАМИ..... 328-330

Морозова О.В., Конева Н.Д.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ НА СЛУЖБЕ ФЛОТА 331-335

Морозова О.В., Алиев А.Р.
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 336-341

Мурзин Д.В., Белов А.Ю.
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ... 342-347

Мыратклычев Я.А., Атагурбанова А.Н., Байлыева А.И.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ (WAAM) В СУДОСТРОЕНИИ..... 348-352

Назарова А.А., Ашырова М.М., Сатлыкова М.Э.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБСЛУЖИВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НА ПАССАЖИРСКИХ СУДАХ ТИПА ROPAX 353-356

Натаров А.А., Степанова М.В.
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО СУДОХОДСТВА..... 357-361

Нечай А.П.
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 362-365

Омельченко А.А., Волков А.А.
АРКТИЧЕСКИЙ ПАРАДОКС: ГЕОТЕРМАЛЬНЫЙ ПАР КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ РЕСУРС И ИСТОЧНИК КОМПЛЕКСНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА 366-374

Османов Н.Г., Харченко О.А.
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ 375-377

Пестова О.В., Попов Д.В.
ИТОГИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПАО «ПОРТ ТОЛЬЯТТИ» 378-381

Пугин К.Г., Земляных Д.В.
ВЫБРОС ЛЬЯЛЬНЫХ ВОД В ЭКОСИСТЕМУ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ 382-386

Пугин К.Г., Кашин М.Т
КАДЕТЫ НА СУДНЕ: ИНВЕСТИЦИЯ В БУДУЩЕЕ ИЛИ ПОТЕРЯННОЕ ВРЕМЯ? 387-391

Пугин К.Г., Максименко И.И., Канюков Я.Н.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СУДОВ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РОССИИ 392-395

Пугин К.Г., Санников М.А.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ 396-400

Пугин К.Г., Симанов А.Д.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА СУДАХ 401-404

Пугин К.Г., Чупрынин И.В.
СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ СУДОВЫХ ОПРЕСНИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК 405-407

Ракин Г.В., Килимов Т.Р.
ИСТОРИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ФЛОТЕ В ДОТЕЛЕГРАФНЫЙ ПЕРИОД 408-412

Ряплов П.П., Лебедева И.В.
СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА 413-417

Сагитов Р.М., Суханов И.И.
ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА РОТОРА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ 418-420

Садыкова В.А.
ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА 421-426

Садыкова В.А.
ОСОБЕННОСТИ ВНИМАНИЯ, КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ВАЖНОЕ КАЧЕСТВО СПЕЦИАЛИСТА, В ПРОЦЕССЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ 427-430

Салахов И.Р., Кужагалиева Д.
ПРОХОЖДЕНИЕ ПРАКТИКИ В СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ АО «ДОНИНТУРФЛОТ»: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ НА ТЕПЛОХОДЕ «АЛЕКСАНДРА» 431-435

Сахабутдинова Г.Н., Сахабутдинова Д.М.
КАМА: РЕКА ВРЕМЕН 436-438

Северин М. Ю., Мухортова А.А.
ПРОБЛЕМЫ НЕЗАКОННЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ 439-441

Сергеев.А.А., Лебедева И.В.
ВЛИЯНИЕ ЭТИКИ УПРАВЛЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ 442-445

Скоробогатов И.Е., Грицкевич Р.А.
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ 446-448

Скрипко Л.П., Скрипко А.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МАЗУТА ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ..... 449-452

Скрипко Л.П.
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ПОДХОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА..... 453-456

Славгородский К.Ю., Волков А.А.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В КОНТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМИ СУДАМИ 457-461

Слепцова Е. С., Мамонов М. Б., Лебедев А.И.
МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ТЕАМТЕС ТИП: OG200C/CS 462-467

Смыков Ю.Н., Горелов С.В.
УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ 468-473

Смыков Ю.Н.
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА НА ЭЛЕКТРО-ПНЕВМО ПОДУШКЕ..... 474-477

Степанцова К.Н., Харченко О.А.
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ В ЛОГИСТИКЕ..... 478-481

Тимербулатова И.Р., Дружков А.С.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ПРОВОДКИ ТЕПЛОХОДА «Н. КАРАМЗИН» (ПРОЕКТ 301) НА УЧАСТКЕ МОСКВА-КИЖИ 482-485

Тимербулатова И.Р., Самойлов А.В.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НА СУДНЕ «АКБАРС» (ПРОЕКТА А-145) 486-489

Хаджаев Д.И., Харисова Н.Р.
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ТРАНСФОРМАЦИЯ КОММУНИКАЦИЙ ЭКИПАЖА СУДОВ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПРОГНОЗ..... 490-492

Харченко О.А.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ 493-499

Харченко О.А.
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ НА СТЫКЕ ИННОВАЦИЙ И ПРАКТИКИ 500-503

Хлаинг М.Т., Галиев И.Р.
ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА ВПУСКНОГО КАНАЛА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ВПУСКА СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ 504-508

Цветков Е.А., Артемьев А.Л., Глазунов Н.Р.
КУРС ФИЗИКИ В ВУЗАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА 509-515

Чан Б.Х., Галиев И.Р.
ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ТОПЛИВА НА ПРОЦЕСС СГОРАНИЯ МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В СУДОВОМ ДВИГАТЕЛЕ 516-524

Чащин Е.В., Камышев К.Д.
ЗАКРЫТИЕ ПЛАТОНОВСКОЙ АКАДЕМИИ И РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В РИМСКО-ИРАНСКОМ ПОГРАНИЧЬЕ..... 525-529

Чащин Е.В.
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД КАК МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ 530-533

Чернуцкий Т.О, Белов Г.Ф.
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ТОРГОВОЙ ОТРАСЛИ 534-537

Шутов Н.А., Волков А.А.
АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ GNSS В МОРСКОЙ НАВИГАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ..... 538-543

Научное издание

ТРАДИЦИИ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СБОРНИК СТАТЕЙ

Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 121-летию со дня образования ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

11 декабря 2025 года

Сборник статей напечатан в авторской редакции без внесения существенных изменений оргкомитетом

Подписано в печать 26.12.2025 г. Формат 60Х84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать ризограф.
Усл. печ. л. 63,8. Тираж 100 экз.

Издатель:
Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта»
420108, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Портовая, 19,
тел. (843) 528-50-19