

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**Современные тенденции практической подготовки
в морском образовании**

Материалы I международной научно-практической конференции

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет», 2025

© Участники I международной научно-практической конференции,
проведенной ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период 20 – 22 ноября 2025 г.

ISBN 978-5-6053557-2-4

20 – 22 ноября 2025 г.
г. Керчь

УДК 001(063):378.147.091.33-027.22:656.6

ББК 72+74.58+39.47

В сборнике опубликованы материалы докладов участников I Международной научно-практической конференции «Современные тенденции практической подготовки в морском образовании», которая проходила 20 – 22 ноября 2025 г. на базе ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Работы охватывают широкий круг вопросов: особенности практической подготовки курсантов, организации плавпрактики, проблемы физической работоспособности курсантов, повышение знание английского языка, гендерного равенства в морской отрасли и др.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Масюткин Е.П. – председатель редакционной коллегии, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ»; Логунова Н.А. – д-р экон. наук, доцент; Глечикова Т.О., канд. экон. наук, доцент; Гадеев А.В. – д-р. филос. наук, профессор; Голиков С.П. – канд. техн. наук, доцент; Ивановский Н.В. – канд. техн. наук, доцент; Ениватов В.В. – канд. техн. наук, доцент; Битютская О.Е. – канд. техн. наук, доцент; Скоробогатова В.В. – канд. экон. наук, доцент; Черный С.Г. – канд. техн. наук, доцент; Сметанина О.Н. – канд. пед. наук, доцент; Ивановская А.В. – канд. техн. наук, доцент; Богатырева Е.В. – канд. техн. наук, доцент, Рязанова Т.В. – канд. техн. наук, доцент.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Мнацаканян А.Г., д-р экон. наук, профессор, врио ректора ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград; Левков С.А., д-р соц. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», г. Петропавловск-Камчатский; Ивановский Н.В., канд. техн. наук, доцент, декан Морского факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь; Зорченко Н.К., канд. пед. наук, капитан УПС «Паллада», ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ», г. Владивосток; Селезнев С.Н., капитан порта Керчь, филиал ФГБУ «АМП Черного моря» в г. Керчь; Бурков Д.В., канд. техн. наук, доцент, директор Морского института ФГАОУ ВО «СевГУ», г. Севастополь; Аблаев А.Р., канд. техн. наук, доцент, заместитель директора по учебно-научной работе ФГАОУ ВО «СевГУ», г. Севастополь; Лабутин С.Ф., канд. техн. наук, доцент, декан факультета Судовождения и энергетики судов ФГКОУ «ЧВВМУ им. П. С. Нахимова», г. Севастополь; Ермаков С.В., канд. техн. наук, директор Морского Института ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград; Самойлович О.А., директор ГБПОУ РК «КМТК», г. Керчь; Ермаченкова О.Д., директор ЕМРПТ ФГБОУ ВО "АГТУ", г. Ейск; Литвиненко В.П., канд. техн. наук, доцент, заместитель директора Азовского морского института (Мариупольский филиал ФГАОУ ВО «СевГУ» в Донецкой Народной Республике); Салахов И.Р., канд. пед. наук., доцент, директор Института морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанского филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Казань; Саламех А.Х. канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой судомеханических дисциплин «Каспийский институт морского и речного транспорта» имени генерала-адмирала Ф.М. Апраксина – филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ»; Grunde Fjeldheim, генеральный директор VLKR Shipmanagement LLC, Дубай, Объединенные Арабские Эмираты; Веремеенко А. В., старший механик DP2 OSC "Dan Swift", Casco offshore DP maintenance, K-chief, руководитель отдела диагностики гидравлического оборудования группы компаний "Белгидросила", г. Минск, Республика Беларусь; Фаваз Мохамад, технический директор порта г. Тартус, Сирийская Арабская Республика; Портала Пеньяльвер Линей, д-р экон. наук, проф., директор Центра исследований местного развития и управления бизнесом (CEDLE), Университет Сыенфуэгоса имени Карлоса Рафаэля Родригеса, Республика Куба; Кабрера Альварес Элия Нативидад, д-р экон. наук, проф., профессор Центра исследований местного развития и управления бизнесом (CEDLE), Университет Сыенфуэгоса имени Карлоса Рафаэля Родригеса. Координатор докторской программы по «Местному и территориальному развитию», Университет Сыенфуэгоса имени Карлоса Рафаэля Родригеса, Республика Куба; Нагиева Л.А., административный менеджер компании «Mawy Deniz Gurlylushyk», Туркменистан; Хуссем Эддин, президент компании ООО «Агентство экспорта образования», член межведомственной рабочей группы по набору иностранных студентов для обучения в российских университетах при министерстве высшего образования и науки РФ, Алжир.

Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ» (протокол № 10 от 09.12.2025 г.)

Современные тенденции практической подготовки в морском образовании: материалы I международной научно-практической конференции (Керчь, 20 – 22 ноября 2025 г.) / Федеральное агентство по рыболовству; Керченский государственный морской технологический университет; Калининградский государственный технический университет [и др.]. – Керчь: КГМТУ, 2025. – 341 с. – ISBN 978-5-6053557-2-4. – Текст: электронный. – URL: http://www.kgmutu.ru/documents/nauka/practical_training_in_maritime_education_20_11_2025.pdf. – URL: свободный. – Текст : электронный.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

Требования к программному обеспечению:

Linux, OpenOffice.org Writer.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

Центральный процессор: любой Intel или AMD, 1 ГГц;

Оперативная память: 512 Мб;

Видеокарта: NVIDIA, ATI, Intel® i8xx и i9xx, SIS, Matrox, VIA.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2025

© Участники I международной научно-практической конференции, проведенной ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период 20 – 22 ноября 2025 г.

Дата размещения на сайте 24.12.2025 г.

Объем издания 8,10 МБ

Оглавление

1. Чуприна И. К., Куценко Д. Г.	
РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА О НЕОБХОДИМОСТИ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ НА КОМПЛЕКСНОМ НАВИГАЦИОННОМ ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000 ПЕРЕД УХОДОМ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПЛАВАТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ	9
2. Котова К.Н., Пащенко Ю. В.	
ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МАНЁВРОВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ СУДОВ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛОМ 8 МППСС - 72	14
3. Голяков П., Никонорова М.А.	
МОРСКИЕ ОХРАНЯЕМЫЕ РАЙОНЫ МОРЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ	17
4. Подунай К.В., Бордюг А.С.	
КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАРЬЕРНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА	21
5. Кутепова Л.М.	
ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ	28
6. Никонорова М.А.	
РОЛЬ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРЯКА	33
7. Пащенко Ю.В.	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА БЕЗОПАСНОЙ ЯКОРНОЙ СТОЯНКИ И КОНТРОЛЯ ПОЗИЦИИ СУДНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКНИС И GPS.....	39
8. Касандин П.А.	
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ ВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА ИНСТИТУТА «МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»	44
9. Харисова Н.Р., Игнатьева М.Э.	
ПРОБЛЕМЫ В ПРОХОЖДЕНИИ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА МОРСКИХ СУДАХ ИНОСТРАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗОВ	48

10. Панфёрова Е.В.	
ПРОБЛЕМЫ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРАКТИКИ НА МОРСКИХ СУДАХ ДЛЯ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ	59
11. Савенко А.Е.	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ	65
12. Кочуров К. А., Тищенко М.С.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ НАТЯЖЕНИЕМ ВАЕРА В ТРАЛОВОЙ ЛЕБЕДКЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РЕЖИМАМ РАБОТЫ.....	71
13. Некрасов А. Е., Тищенко М.С.	
АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ТРАЛОВЫХ СИСТЕМ И РАЗРАБОТКА УПРОЩЁННОЙ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ГЛУБИНЫ ХОДА ТРАЛА	79
14. Кущенко Д.Г., Пащенко Ю.В.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ТОЛКОВАНИИ И ПРИМЕНЕНИИ ПРАВИЛ МППСС-72 НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000	87
15. Кемалова Л.И.	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	94
16. Муждабаева В.Э., Кемалова Л.И.	
СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МОРЯКОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И АВТОНОМНОГО СУДОВОЖДЕНИЯ.....	99
17. Хухарев А.К., Пашков Д.П.	
ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖЕЙ СУДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	104
18. Суркова А.А., Харисова Н.Р.	
ЖЕНСКИЙ ВЗГЛЯД НА СУДОВУЮ ТЕХНИКУ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИЗ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	111
19. Яшникова Н. В.	
SETTING VOCATIONAL ENVIRONMENT IN MARITIME COMMUNICATION TRAINING	115
20. Котова К.Н., Бендус И. И.	
ВАЖНОСТЬ БУЛЬБЫ И ЕЁ МОДЕРНИЗАЦИЯ	120

21.Букша С.Б., Платонова Н.О., Лисовская В.В. ОСОБЕННОСТИ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА.....	125
22.Горбунцов В.В., Полтавский С. В. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ В СТЕСНЕННЫХ ВОДАХ НА КОМПЛЕКСНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРАХ	132
23.Иванов А.А. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗОЛЮЦИЙ MSC.496(105) И MSC.497(105) НА КОНВЕНЦИОННЫХ СУДАХ	135
24.Килнас М.О. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ НА МОРСКИХ ПУТЯХ И В РАЙОНАХ ПРОМЫСЛА В АРКТИЧЕСКОМ БАССЕЙНЕ АСТРОНОМИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ	141
25.Колесников М.В. ВОЗНИКАЮЩИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ В РАЙОНАХ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ.....	146
26.Осипов А.А., Рязанова Т.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА. АНАЛИЗ ПРИЧИН СУДОВОГО ТРАВМАТИЗМА	151
27.Павловская В.М., Ивановский А.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОРСКИХ АВАРИЯХ: КАК ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОМОГАЮТ ПРЕДОТВРАЩАТЬ КАТАСТРОФЫ.....	157
28.Пастухова С.Е. METACOGNITION IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING	163
29.Сличёнок М.Ю. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫХ СУДОВЫХ ЭКИПАЖЕЙ	167
30.Нечипорук В.И., Пашкивский Н.С., Полтавский С.В. ВИРТУАЛЬНЫЙ МОСТ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СУДОВОДИТЕЛЕЙ И СУДОМЕХАНИКОВ	175
31.Горбунцов В. В., Комлев Р. И., Рязанова Т. В. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ НЕСТАНДАРТНОГО МЫШЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТИ У КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ	182

32. Ситник И. А., Лабутин С. Ф. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВАРИЙ И ИНЦИДЕНТОВ НА МОРЕ	186
33. Тищенко М.С. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ СТАТИЧЕСКОЙ БУКСИРОВКИ НА ОФФШОРНОМ ФЛОТЕ.....	196
34. Сиушкина А.С., Святский В.В. АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ.....	203
35. Ершов А.С., Дергачёв Н.С., Рязанова Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ МОРСКОЙ ПРОФЕССИИ	209
36. Яременко Д.А., Рябухо Е.Н. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РАСЧЁТА МАЛЫХ СФЕРИЧЕСКИХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	213
37. Кузнецов А.Д., Пащенко Ю. В., Святский В.В. МОРСКАЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ МОРЯКОВ	220
38. Кузнецов А.Д., Святский В.В. ВЛИЯНИЕ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ В АКВАТОРИИ КРАСНОГО МОРЯ НА МОРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ	225
39. Skliar A. V., Osipova M. A. FACTORS INFLUENCING SAFE NAVIGATION DURING WATCHKEEPING ON THE NAVIGATING BRIDGE	229
40. Бендус И. И. СОВРЕМЕННЫЙ ОБЗОР СУДОВ ОФФШОРНОГО ФЛОТА РАБОТАЮЩИХ В РАЙОНЕ ПЕРСИДСКОГО ЗАЛИВА	234
41. Рязанова Т.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ КОРПУСА СУДНА НА ЕГО ХОДКОСТЬ.....	242
42. Пащенко Ю.В., Куценко Д.Г. РАЗРАБОТКА ЗАДАЧ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА НАВИГАЦИОННОМ ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000 С ПРИМЕНЕНИЕМ А ВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ.....	247

43. Сидоренко Ю.З.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЖАЩЕЙ СИЛЫ ЯКОРЯ НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ (ЯКОРНЫЙ ПОЛИГОН)	253
44. Скляр А. В., Кузенко Д. Г.	ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ НА СУДАХ	258
45. Шлома А.В., Пащенко Ю. В.	КЕЙС-МЕТОД В ОБУЧЕНИИ МОРСКОМУ ПРАВУ И УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ: СБОРНИК СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ РЕАЛЬНЫХ ИНЦИДЕНТОВ С ТОРГОВЫМИ СУДАМИ	266
46. Бордюг А.С.	АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ КУРСАНТОВ МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК НА МОРСКИХ СУДАХ	273
47. Литвиненко В.П., Спиридовон В.В.	ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ	278
48. Троицкий А. В.	АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ СУДОВЫХ МЕХАНИКОВ В ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ТРЕНАЖЕРЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ	283
49. Кузенко Д.Г., Пащенко Ю.В.	ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА МАНЕВРЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СУДНА С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000	288
50. Тищенко М.С., Ивановский А.Н.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕНЕВОЙ И МЕРТВЫХ ЗОН СУДОВОЙ РЛС	294
51. Тищенко М.С., Ивановский Н.В., Величко Н.И.	РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЧНОЙ ДАЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ГМССБ РАЙОНА А1	302
52. Ермаков С.В.	ТЕКУЩАЯ ОЦЕНКА СООТНОШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НА СУДАХ И ПОДГОТОВКИ НА ТРЕНАЖЁРАХ	309
53. Рязанова Т.В.	АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОПУЛЬСИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА НА ЕГО ХОДКОСТЬ	320
54. Бендус И. И.	РОЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	326

55. Полтавский С.В., Рязанова Т.В. РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МАМС И УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ МОРСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ	331
56. Сидоренко Ю.З. ПРИМЕНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА (ЯКОРНЫЙ ПОЛИГОН) ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЯКОРНОГО УСТРОЙСТВА.....	336

Чуприна И. К.¹,

Научный руководитель – Куценко Д. Г.²

1 – курсант 4-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

1 - старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА О НЕОБХОДИМОСТИ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ НА КОМПЛЕКСНОМ НАВИГАЦИОННОМ ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000 ПЕРЕД УХОДОМ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПЛАВАТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ

Аннотация. Обучение судоводителей несению вахты на ходовом мостике является важным этапом в их подготовке к работе на судах. Они должны корректно реагировать на непредвиденные ситуации и обладать необходимыми навыками для обеспечения безопасности мореплавания.

Ключевые слова: судовождение, подготовка, тренажеры, курсанты, безопасность

Современное судовождение является ответственной деятельностью, напрямую связанной с высокими технологиями, которая требует серьёзной подготовки специалистов. Для наилучшего понимания своих компетенций и ключевых обязанностей предварительно перед уходом на производственную практику существуют различные навигационные тренажеры.

Мы, в свою очередь рассмотрим один из современных и передовых тренажеров NAVIGATOR PRO 6000.



Рисунок 1 – Тренажер NAVIGATOR PRO 6000

Очевидно, что подготовка и проведение практических занятий на тренажерах позволяет закрепить теоретические знания, а также формировать необходимые теоретические знания и навыки, которые в последующем, будут необходимы для безопасного управления судном. Тренажер может как моделировать любые возможные навигационные опасности и неблагоприятные гидрометеорологические условия, так и показывает реалистичную реакцию различных судовых приборов. Это, в свою очередь позволяет изучить поведение судна и формирует умение работать с приборами на мостике. Также стоит отметить, что моделируемые ситуации носят мгновенный характер и так как симуляция происходит в реальном времени, это способствует развитию у курсантов критического мышления и способности отвечать на чрезвычайные ситуации.

Например: при изучении предмета Маневрирование и управление судном курсанты рассматривают поведение судна в различных ситуациях - перекладка руля, активное и пассивное торможение, особенности маневрирования в стесненных условиях и узостях. Это позволило закрепить полученные знания наилучшим образом и в последствии, в реальной обстановке курсант уже будет иметь представление как поведет себя судно при исполнении манёвра.

Подготовка на современном тренажёре соответствует требованиям ИМО и национальных законодательных органов, что является обязательным условием для подтверждения квалификации будущих судоводителей.

Navigator Pro 6000 представляет собой комплексное, максимально реалистичное решение для моделирования навигационной деятельности судоводителей и оператора судовых систем. Он предназначен для повышения качества и эффективности обучения, а также для практической наглядности учебных программ. В учебном мостике реализовано использование консолей со встроенными мониторами, панелей с реальными органами управления судном и их индикаторами, а также визуальных средств - больших экранов, проекторов и информационных табло.

Ключевым преимуществом комплекса является высокая степень реалистичности: возможность модернизации, использование средств виртуальности, технологий дополненной реальности и демонстрации моделей судов и их поведения. Это обеспечивает максимально приближенные к реальности сценарии обучения.

Navigator Pro 6000 поддерживает широкий спектр функций, необходимых для комплексной подготовки специалистов:

- Реагирование на нештатные ситуации и сигналы бедствия;
- Использование современных навигационных систем, включая ЭКНИС Pro-Mariner 5000, АИС, SSAS, радары, ARPA;
- Навигация, планирование маршрутов и определение позиции;
- Работа с ошибками навигационных инструментов и системных сбоев;
- Координация поисково-спасательных операций;
- Управление инженерными системами и службами судна;
- Выполнение буксирных, швартовых операций, а также работы в ледовых и экстремальных условиях;
- Подготовка экипажей и боевых расчетов надводных кораблей.

Также он обладает модульной структурой программного обеспечения, что позволяет легко адаптировать тренажер под разные компетенции.

Например, тренажер предоставляет расширенные возможности для подготовки судоводителей к работе в сложных ледовых условиях, позволяет моделировать разнообразные ледовые обстановки, что обеспечивает максимальную реалистичность обучения.

Все модели ледовой обстановки в системе прошли проверку на базе реальных данных, что гарантирует точное воспроизведение реальных условий плавания в условиях льда.

Модуль ледовой навигации в Navigator Pro 6000 полностью соответствует требованиям международных и национальных нормативных документов, таких как:

- Полярный кодекс Международной морской организации (IMO);

- Международная конвенция по подготовке, дипломированию и несению вахты моряков (ПДНВ 78/95).

Это обеспечивает возможность проведения обучения, отвечающего современным стандартам, и подтверждение квалификации судоводителей для работы в ледовых и арктических условиях.

Тренажер обладает рыбопромысловым модулем, который в комплексе с базовым модулем навигационного тренажера Navigator Pro 6000. Предназначен для подготовки судоводителей промысловых судов и мастеров добычи, что может быть особенно полезно для курсантов планирующих проходить производственную практику на судах промыслового флота. Симуляция модели судна дополнительно включает в себя детальное моделирование основных используемых на практике орудий лова и технического оборудования, а именно: пелагического и донного траолов, кошелькового невода, а также крючковых ярусов дрейфующего и якорного типа. Для полноценной имитации рабочих процессов комплекс также содержит модели траевых и сейнерных лебедок, ярусоподъемника, рыбопромыслового гидролокатора, рыбопромыслового эхолота и прибора контроля за орудием лова. Это позволяет проводить комплексное обучение всему циклу рыбопромысловых операций - от поиска рыбы до контроля работы орудий лова и управления технологическим оборудованием.

Таким образом нами был рассмотрен вопрос о необходимости использования тренажеров симуляторов при подготовке курсантов к производственной практике на судах, ключевые преимущества отдельно модели «NAVIGATOR PRO 6000», была выделена важность подготовки курсантов по направлению обучения судовождение, ведь управление судном, принятие конечных решений и основная ответственность всегда лежит на судоводителе.

Список используемой литературы:

1. Положение об организации и проведении плавательных практик морских специальностей в ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Керчь : КГМТУ, 2023. – 43 с. – URL: <https://kgmtu.ru/wp-content/uploads/2024/11/Polozhenie-ob-organizacii-i-provedenii-plavatelnykh-praktik-morskikh-spetsialnostey-2023.pdf>

praktik-morskikh-specialnostey-v-FGBOU-VO-KGMTU-2023.pdf (дата обращения: 01.12.2025).
— Текст : электронный. — Режим доступа: сайт ФГБОУ ВО «КГМТУ».

2.Жиркова, З. С. Педагогическая практика студентов–подготовка к основным видам профессиональной деятельности / З. С. Жиркова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №. 6-2. – С. 360-364.

3.Столкновение судов и их причины / В. А. Гончаренко, Б. Г. Иванов, И. Т. Хаджибоев, Р.А. Бимуханов // Актуальные проблемы морской энергетики : материалы девятой Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 20–21 февраля 2020 года. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, 2020. – С. 384-387.

4.Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст) = International convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2010. - 806 с.

Котова К.Н.¹,

Научный руководитель – Пащенко Ю. В.²

1 – курсант 3-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МАНЁВРОВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ СУДОВ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛОМ 8 МППСС - 72

Аннотация. В статье рассмотрены требования правил 8 Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72). Акцент сделан на важных моментах при выполнении манёвров: своевременности, решительности, эффективности и безопасной дистанции. Особое внимание уделено критериям оценки манёвров и их влиянию на безопасность плавания.

Ключевые слова: МППСС-72, Правило 8, безопасность мореплавания, маневрирование судов, расхождение судов, безопасная дистанция.

Правило 8 МППСС-72 определяет основные принципы выполнения манёвров для предотвращения столкновений. В отличие от правил, которые устанавливают обязанности судов, это правило описывает качества манёвров, независимо от ситуации на воде.

Методология выполнения манёвров. По пункту (а) любого действия, направленного на избежание столкновения, должно быть своевременным и решительным. Своевременность – это возможность обнаружить и понять действие другим судном на безопасном расстоянии. Своевременность определяется возможностью построить надежную радиолокационную карту и рассчитать параметры приближения (DCPA – расстояние до точки ближайшего сближения, TCPA – время до точки ближайшего сближения).

Решительность – это степень изменения курса или скорости. Пункт (б) требует, чтобы изменение курса было достаточно большим для того, чтобы было легко замечено. В практике плавания обычно рекомендуют изменение курса на 25–30 градусов, чтобы обнаружить манёвр визуально и при помощи радиолокации. Изменение скорости должно быть значительным, например, снижение скорости на 50–60% от исходной.

Критерии эффективности манёвров. Эффективность манёвра оценивается по способности обеспечить безопасное расстояние (пункт с). Безопасное расстояние зависит от типа судов, погоды и интенсивности движения. При выполнении манёвра учитывают ограничения из пункта (д): действия не должны вызывать сближения с другими судами.

Особое значение имеет пункт (е), который требует уменьшить скорость или прекратить манёвр, если расстояние не соответствует безопасному. Это отражает принцип "прекращения неэффективного манёвра" и требует постоянного контроля за его эффективностью.

При планировании манёвров необходимо учитывать манёвренные характеристики судна, включая элементы циркуляции, инерционные характеристики и влияние внешних факторов. Согласно требованиям пункта (с) Правила 8, манёвр должен обеспечивать безопасное расхождение при учете текущей гидрометеорологической обстановки и ограниченной манёвренности судна. Особое значение имеет расчет тормозного пути и диаметра циркуляции для различных режимов работы главного двигателя и положений руля. Для крупнотоннажных судов и судов с ограниченной маневренностью обязательным является заблаговременное использование звуковых сигналов, а также коррекция манёвра с учетом кривизны траектории поворота. Современные средства технической навигации, такие как системы управления движением судна и прогнозирования манёвров, должны использоваться для моделирования эффективности планируемого маневра до его выполнения.

Пункт (ф) устанавливает обязательность прекращения или обратного маневра при устраниении риска столкновения. Данная норма направлена на минимизацию неоправданных отклонений от первоначальной траектории движения. Для эффективного выполнения требования необходима постоянная мониторинговая оценка параметров сближения с использованием радиолокационной прокладки и АИС. Особое значение имеет корректное определение момента безопасного расхождения, когда DCPA превышает установленные предельные значения. Прекращение маневра должно

осуществляться плавно, с учетом инерционных характеристик судна и текущей навигационной обстановки. Реализация данного положения требует от судоводителя прогнозирования развития ситуации на несколько манёвренных тактов вперед.

Подводя итог хочется сказать, что соблюдение правил 8 МППСС-72 помогает предсказуемо выполнять манёвры и создает условия для безопасного расхождения судов. Точное применение этого правила требует от капитана точного расчета параметров манёвра и постоянного контроля, используя доступные технические средства. Особую важность приобретает учет динамических характеристик судна при выполнении сложных манёвров в стесненных акваториях. Не менее критичным является прогнозирование поведения других судов на основе анализа их маневренных возможностей и наблюдаемых действий. Современные системы навигации должны обеспечивать моделирование развития ситуации с учетом временных задержек при выполнении манёвров.

Список использованной литературы:

1. Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море, 1972 г. ; Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 г. : приняты на Междунар. конф. созв. Межправительст. морской консультативной организацией (ИМКО) и состоявшейся 4-20 окт. 1972 г. в Лондоне : Пер. - Москва : Гл. упр. навигации и океанографии М-ва обороны СССР, 1973. - 87 с.
2. Cockcroft, A. N. A Guide to the Collision Avoidance Rules : International Regulations for Preventing Collisions at Sea / A. N. Cockcroft. – Amsterdam ; Boston : Elsevier, 2011.– 245 p.
3. Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972. – Москва : ТрансЛит, 2016. – 156 с.

УДК 639.2.053/.055.4

Голяков П.¹,

Научный руководитель – Никонорова М.А.²

1 – студент 2-го курса направления подготовки Экономика (профиль «Учёт анализ и аудит в управлении бизнес процессами»), ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

2 – канд. психол. наук, доцент кафедры Экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

МОРСКИЕ ОХРАНЯЕМЫЕ РАЙОНЫ МОРЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. Эта статья посвящена изучению морских охраняемых районов (МОР) как способа экологической политики для сохранения и восстановления рыбных запасов. Рассмотрены главные механизмы влияния МОР на гидробионты, такие как восстановление нереста, прирост численности и биомассы промысловых видов, а также эффект перелива. На примерах (заповедник острова Апо, Филиппины; МОР в заливе Мэн, США) показана работа этого подхода. Указаны проблемы создания и управления МОР, такие как необходимость мониторинга, борьба с браконьерством и учет социально-экономических факторов. Сделан вывод, что МОР — это важное дополнение к обычному регулированию рыболовства.

Ключевые слова: морские охраняемые районы (МОР), рыбные запасы, восстановление популяций, управление рыболовством, эффект перелива, морские экосистемы, охрана биоразнообразия.

Использование ресурсов Мирового океана привело к тому, что перелов стал одной из глобальных проблем. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), количество рыбных запасов, используемых на неустойчивом уровне, растет. Обычные меры регулирования, такие как квоты, ограничения по размеру ячей и сезонные запреты, не всегда помогают. Поэтому морские охраняемые районы (МОР) – выделенные зоны, где деятельность человека ограничена для сохранения природы, – становятся способом экосистемного подхода к управлению.

Восстановление рыбных ресурсов – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление популяции рыб и поддержание устойчивого рыболовства. Этот процесс включает научные исследования, природоохранные меры и социальные инициативы. В последние десятилетия ученые разработали различные методы и подходы для восстановления рыбных запасов, основанные на принципах экологии, генетики и управления водными ресурсами.

В России восстановление ВБР регулируется Федеральным законом от 20.12.2004 №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических

ресурсов». Закон определяет, что восстановление ВБР — это поддержание ресурсов до такого состояния, при котором могут быть гарантированы максимально устойчивая добыча (вылов) и их биологическое разнообразие. Также в России действует постановление Правительства РФ от 19 мая 2025 №683 «Об утверждении Правил организации искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов».

В России реализуются компенсационные мероприятия по искусственному воспроизводству ВБР, которые реализуются в соответствии с договорами, заключёнными с Федеральным агентством по рыболовству (Росрыболовством). Например:

- Выпуск молоди в водоёмы в рамках компенсации ущерба, нанесённого деятельностью предприятий, эксплуатирующих природные ресурсы поблизости от водных объектов (добыча полезных ископаемых, ТЭК и т. д.).
- Создание крупных маточных стад ценных видов рыб на рыбозаводах, так как естественные популяции не могут обеспечить необходимый для восстановления уровень воспроизводства.

Морские охраняемые районы в восстановлении рыбных ресурсов: МОР — это способ управления, где есть особый режим охраны. Они бывают разными: от морских заповедников, где нельзя добывать ресурсы, до районов, где можно заниматься наукой, туризмом или любительским рыболовством. МОР лучше всего восстанавливают рыбные запасы там, где нельзя брать биоресурсы.

МОР помогают популяциям рыб несколькими способами:

- Восстановление нереста: В МОР сохраняются крупные особи. Одна крупная самка может выметать больше икры, чем мелкая. Поэтому МОР — это банк производителей, который обеспечивает молодь.
- Прирост численности, размеров и биомассы: запрёт на вылов позволяет рыбам расти. Исследования показывают, что внутри МОР плотность популяций, средний размер и общая биомасса обычно выше, чем на промысловых участках.
- Эффект перелива: это причина создавать МОР. Когда плотность популяции растет внутри охраняемой зоны, часть особей уходит на

прилегающие территории, где можно ловить рыбу. Это увеличивает уловы рыбаков рядом с МОР. Пример — заповедник острова Апо (Филиппины), где уловы выросли на 50% через 5 лет после создания заповедника.

Примеры МОР:

– Заповедник острова Апо (Филиппины): Он создан в 1982 году и стал примером для тропических МОР. Благодаря участию местных жителей и запрету на рыболовство, биомасса хищных рыб внутри заповедника выросла в 10 раз за 10-20 лет, а уловы на соседних участках увеличились.

– МОР в заливе Мэн (США): Закрытие больших участков дна для донного тралового лова привело к восстановлению популяций трески и пикши, а также к увеличению численности донных беспозвоночных, что улучшило кормовую базу для рыб.

Создание и управление МОР имеет свои проблемы:

– Сопротивление: рыбаки часто против закрытия промысловых акваторий, так как боятся потерять доходы.

– Мониторинг запасов рыбы и борьба с браконьерами требует больших материальных затрат. Методы браконьерства совершенствуются, поэтому надо новейшая техника и оборудование.

– Результаты создания МОР видны не сразу, а через определенное время.

В среднем это от 5 до 10 лет.

Таким образом, можно сделать вывод, что Морские охраняемые районы целесообразно организовывать с целью воссоздания и возобновления рыбных запасов. Используемые методы (сохранение нереста, эффект перелива, сохранение и увеличение биомассы) приносят первый положительный результат, но не в первый год, а приблизительно лет через 5. Организация Морских охраняемых районов позволяет восстанавливать морские экосистемы, внедрять новейшие технологии в восстановлении водных биоресурсов и морских экосистем. Так же МОР будет приносить экономическую выгоду прибрежным районам. МОР выступает прекрасным дополнением к стандартным методам

регулирования рыбных ресурсов, при условии соблюдения всех требований данного направления: планирование, мониторинг, контроль.

Список используемой литературы:

1. The State of World Fisheries and Aquaculture. – Rome : FAO, 2022. – 45 p.
2. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis / S. E. Lester [et al.] // Marine Ecology Progress Series. – 2009. – № 384. – P. 33–46.
3. Russ, G. R. Marine reserves: rates and patterns of recovery and decline of large predatory fish / G.R. Russ, A.C. Alcala // Ecological Applications. – 1996. – № 6(3). – P. 947–961.
4. Halpern, B. S. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? / B. S. Halpern // Ecological Applications. –2003. – №13(1). – P. 117–137.
5. Gell, F. R. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves / F.R. Gell, C.M. Roberts // Trends in Ecology & Evolution. – 2003. – № 18(9). – P. 448–455.

УДК 378.147.091.33-027.22:629.5.064.5

Подунай К.В.¹,

Научный руководитель – Бордюг А.С.²

1 – курсант 6-го курса специальности Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. техн. наук, доцент кафедры Электрооборудования судов и автоматизации производства, начальник отдела практики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАРЬЕРНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

Аннотация. Основные задачами практики – это закрепление теоретических знаний, полученных курсантами в период обучения в университете, а также освоение профессиональных компетенций. Чтобы, проходя практику, создать предпосылки к карьерному росту в должности электромеханика, следует брать во внимание важные факторы, которые представлены в данном докладе.

Ключевые слова: техническое обслуживание, электрооборудование, принципиальные схемы

Демонстрирование настойчивости в освоении профессии

Настойчивость в контексте морской практики электромеханика – это не абстрактная личностная черта, а систематическая познавательная активность, направленная на глубинное понимание физических и инженерных принципов работы систем, выходящая за рамки регламентных операций. Курсант, ограничивающийся выполнением поручений вахтенного механика, не формирует конкурентных преимуществ.

Эффективная настойчивость проявляется в следующих конкретных действиях:

1. Инициативный анализ технической документации. Речь идет не о поверхностном ознакомлении, а о скрупулезном изучении принципиальных электрических схем, мануалов по эксплуатации главного двигателя, систем управления и аварийно-пожарных насосов. Цель – сформировать в сознании неразрывную логическую цепь между схемой, реальным расположением оборудования в машинном отделении и алгоритмами его функционирования. Например, понимание того, как сигнал с датчика температуры выхлопных газов главного двигателя преобразуется в корректирующее воздействие на топливные насосы высокого давления, является признаком глубокого усвоения материала.

2. Участие в ремонтных и диагностических работах. Практиканту должен стремиться, не просто присутствовать при ремонте, например, генераторного агрегата, а принимать посильное участие в его разборке, промывке, дефектовке и последующей сборке. Фиксация этапов работ в личном дневнике с анализом причин неисправности (износ подшипников скольжения, нарушение изоляции обмоток) и примененных методов их устранения формирует бесценный практический опыт [1].

3. Постановка вопросов. Качественные, предметные вопросы старшим механикам и электромеханикам, основанные на предварительном самостоятельном анализе ситуации, демонстрируют вовлеченность и аналитический склад ума. Вопрос: «Почему при отказе одного из генераторов система энергораспределения автоматически переключает нагрузку на другой, и какова логика работы автоматического ввода резерва (АВР)?» – свидетельствует о более высоком уровне мышления, чем вопрос: «Что делать, если генератор остановился?».

Такая настойчивость фиксируется в характеристике и становится ключевым аргументом для работодателя при отборе кандидатов на вакансию.

Типы морских судов как фактор специализации

Выбор судна для практики предопределяет спектр приобретаемых компетенций и потенциальные векторы карьерного развития. Условно суда можно разделить на несколько категорий по уровню технологической оснащенности:

1. Суда с традиционной энергетикой (сухогрузы, танкеры старой постройки). Характеризуются относительно простой электромеханической схемой: главный двигатель с непосредственным приводом на винт, электрические генераторы, приводимые от вала главного двигателя или вспомогательных дизелей. Практика здесь позволяет закрепить базовые, фундаментальные навыки по обслуживанию силовых распределительных щитов, высоковольтного оборудования (на судах с судовой электростанцией

~6кВ), систем рулевого управления и грузовых операций. Это «классическая школа», формирующая универсального специалиста.

2. Суда с усовершенствованной электромеханической комплектацией (крупнотоннажные контейнеровозы, газовозы, новейшие танкеры). Оснащены системами рекуперации тепла уходящих газов (WHRS), электродвижением, комплексными автоматизированными системами управления машинной установкой. Практикант получает уникальный опыт работы с системами, которые станут отраслевым стандартом в ближайшее десятилетие. Умение обслуживать криогенное оборудование на газовозе или понимание принципов управления пропульсивными электродвигателями является мощным дифференцирующим преимуществом на рынке труда [2].

3. Суда инновационного типа (гибридные паромы, суда с системами автоматизации 3-го уровня). Данные платформы представляют собой полигон для отработки навыков работы с аккумуляторными батареями большой емкости, системами динамического позиционирования (DP). Опыт, полученный на таком судне, переводит выпускника в категорию специалистов, опережающих текущие отраслевые требования.

Таким образом, стратегический выбор типа судна для практики позволяет курсанту целенаправленно формировать узкоспециализированный профиль, востребованный в конкретном сегменте морских перевозок.

Совершенствование практических навыков: от наблюдения к оперативной самостоятельности

Теоретическая подготовка в стенах вуза является необходимой, но недостаточной базой. Практика – это единственная возможность трансформировать знания в устойчивые моторные и когнитивные навыки. Ключевые аспекты их совершенствования:

1. Навыки диагностики. Использование мультиметров, мегаомметров, анализаторов гармоник, тепловизоров для выявления скрытых дефектов.

Например, практикант должен уметь самостоятельно провести замер сопротивления изоляции обмоток электродвигателя грузового насоса,

проанализировать полученные значения в соответствии с нормами классификационных обществ и сделать вывод о пригодности оборудования к дальнейшей эксплуатации.

2. Навыки пусконаладочных работ. Освоение процедур запуска и остановки дизель-генераторов, включения их на параллельную работу, переключения потребителей с главного распределительного щита на аварийный и обратно. Особую ценность представляет опыт настройки систем возбуждения генераторов для обеспечения стабильности напряжения и частоты в судовой сети.

3. Навыки чтения и составления технической документации. Участие в заполнении судовых журналов (машинного, ремонтного), оформлении заявок на запасные части, составлении дефектных ведомостей. Это формирует понимание административной и отчетной стороны работы электромеханика.

Переход от пассивного наблюдения к выполнению операций под контролем, а затем и к самостоятельному выполнению регламентных работ под наблюдением – ключевой индикатор успешности практики [3].

Соблюдение стандартов безопасности как несущая конструкция профессии

В морской профессии игнорирование требований безопасности является дисквалифицирующим фактором. Для электромеханика это имеет особое значение ввиду работы с высокими напряжениями, вращающимися механизмами и потенциально взрывоопасными атмосферами.

Практиканту должен не просто механически следовать инструкциям, а демонстрировать осознанное отношение к безопасности:

Система Permit-to-Work (Разрешение на работу). Глубокое понимание процедур получения разрешений на огневые работы, работы в замкнутых пространствах, работы с высоким напряжением. Практиканту должен уметь идентифицировать все потенциальные опасности перед началом работ.

Использование средств индивидуальной защиты. Дисциплинированное и правильное применение защитных касок, очков, перчаток, диэлектрической

обуви и защитных средств от падения с высоты должно стать автоматическим рефлексом.

Электробезопасность. Безуокоризненное знание и применение правил блокировки/маркировки оборудования (Lockout/Tagout) при его обслуживании. Это исключает возможность случайной подачи напряжения и является краеугольным камнем предотвращения электротравматизма [4].

Культура «остановки работы». Практиканту должен быть готов и обладать полномочиями, остановить любую операцию, если он идентифицирует нарушение процедур безопасности. Такой подход высоко ценится судовым командным составом и свидетельствует о зрелости будущего специалиста [5].

Работодатель рассматривает строгое соблюдение стандартов безопасности как минимально необходимое условие для дальнейшего трудоустройства.

Адаптивность к условиям морской карьеры

Морская служба по своей природе является средой с высокой степенью неопределенности. Практика – это первый серьезный тест на адаптивность. Проявления этого фактора многогранны:

Техническая адаптивность: Способность быстро освоить незнакомое оборудование, интерфейсы систем управления, найти необходимую информацию в технической документации на английском языке. Судно – это уникальный технический организм, и даже однотипные суда могут иметь значительные отличия в конфигурации систем.

Оперативная адаптивность: Готовность к работе в авральном режиме при ликвидации нештатных ситуаций (например, отказ рулевого устройства или потеря мощности главного двигателя), работа в условиях штормовой погоды, когда нагрузки на механизмы многократно возрастают.

Социально-психологическая адаптивность: Умение эффективно функционировать в многонациональном экипаже с разными культурными кодами, традициями и стилями коммуникации. Способность переносить длительную изоляцию от семьи и привычной социальной среды, работать в условиях монотонии и стресса.

Курсанты, демонстрирующие высокую психологическую устойчивость и гибкость в решении задач, получают положительные рекомендации и быстрее интегрируются в постоянные экипажи.

Коммуникативность в многонациональной среде

Машинное отделение современного судна – это мультикультурное пространство, где пересекаются технические и языковые компетенции. Электромеханик не может быть просто «технарем в себе». Его эффективность напрямую зависит от коммуникативных навыков.

Критически важными являются:

Владение морским техническим английским языком. Умение четко и без неоднозначности (двумысленности) доложить вахтенному помощнику капитана о параметрах работы механизмов, объяснить суть проблемы старшему механику, прочитать и понять технический мануал, отдать и получить команды в рамках стандартной морской фразеологии (SMCP).

Навыки межличностной коммуникации. Умение выстраивать конструктивные рабочие отношения с членами экипажа разного ранга и национальности, грамотно разрешать возникающие конфликты, ясно и структурированно излагать информацию в письменной форме (отчеты, заявки) [6].

Командное взаимодействие. Понимание своей роли в общей системе обеспечения безопасности и эксплуатационной эффективности судна. Электромеханик работает в тесной связке с механиками, мотористами, электросварщиками, и его способность координировать свои действия с коллегами является залогом успешного выполнения задач.

Выводы

Проведенный анализ позволяет утверждать, что плавательная практика курсанта-электромеханика является комплексным экзаменом, результаты которого детерминируют его карьерную траекторию. Ключевые факторы успеха не существуют изолированно, они образуют синергетическую систему.

Демонстрирование настойчивости формирует фундамент глубоких профессиональных знаний.

Выбор типа судна задает специализацию и технологический вектор развития.

Совершенствование практических навыков обеспечивает операционную эффективность.

Соблюдение стандартов безопасности является обязательным требованием, гарантирующим сохранность жизни, судна и окружающей среды.

Адаптивность позволяет эффективно функционировать в условиях постоянной изменчивости морской среды.

Коммуникативность является связующим звеном, которое интегрирует техническую компетентность в социальную структуру экипажа и бизнес-процессы судовладельца.

Таким образом, для максимального повышения своих карьерных перспектив курсант-электромеханик должен подходить к практике как к стратегическому проекту. Целенаправленное развитие указанных факторов, их фиксация в судовых отзывах трансформирует формальный этап обучения в мощный стартовый капитал для построения успешной карьеры в условиях растущей конкуренции в морской отрасли.

Список используемой литературы:

1. Международный кодекс по системам обеспечения безопасной эксплуатации судов и предотвращения загрязнения (МКУБ). Введен в действие приказом Росморречфлота от 20.12.2023 № 420. – Москва : Росморречфлот, 2024. – 215 с.
2. Руководство по безопасности для судов с новыми видами топлива. Резолюция ИМО MSC.541(106). – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2024. – 178 с.
3. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования : утв. приказом Минтранса России от 17.08.2023 № 285 (зарегистрирован в Минюсте России 14.11.2023 № 76543). – Москва : Росморречфлот, 2024. – 203 с.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2021. Системы менеджмента качества. Требования : утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.09.2015 N 1391-ст. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 32 с.
5. ГОСТ Р 58736-2019. Суда морские. Электрооборудование. Требования безопасности : утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.12.2019 N 1362-ст. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 65 с.
6. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья : утв. приказом Росстандарта от 28.08.2020 N 581-ст. Редакция от 28.08.2020. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 42 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

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 мотивацию 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 включиться 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 аprobацией 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 используемой литературы:

1. Кадырова, Г. А. Особенности содержания научно-исследовательской работы магистрантов в контексте практической подготовки / Г. А. Кадырова, М. В. Самойлова, Э. Р. Шарипова // KANT. – 2024. – №2(51). – С. 348-353.
2. Самойлова, М. В. Организация научно-исследовательской работы обучающихся бакалавриата, будущих педагогов профессионального обучения, в процессе практической подготовки / М. В. Самойлова, Э. Р. Шарипова, Г. А. Кадырова // Профессиональное образование и воспитание. – 2025. – Том 10. – Выпуск 3. – С. 45-51.

РОЛЬ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРЯКА

Аннотация. В статье рассматривается роль познавательных процессов в трудовой деятельности моряка. Особое внимание уделяется анализу того, как восприятие, внимание, память, мышление и принятие решений влияют на эффективность и безопасность работы в морской среде. Автор статьи анализирует, как когнитивные способности помогают моряку ориентироваться в сложных условиях, обрабатывать информацию и выполнять профессиональные задачи. В работе также подчёркивается важность развития познавательных процессов для повышения квалификации моряков и обеспечения безопасности морских перевозок. Предложены способы развития познавательных способностей.

Ключевые слова: познавательные процессы, познавательные способности, внимание, память, мышление, воображение, речь, моряк, трудовая деятельность.

Познавательные процессы – это совокупность когнитивных функций, обеспечивающих восприятие, обработку, хранение и использование информации человеком. К основным познавательным процессам относятся: внимание, восприятие, память, мышление, воображение и речь [1, 2].

Внимание – это способность человека сосредотачиваться на определённых объектах или задачах, игнорируя отвлекающие факторы. Оно играет важную роль в процессе обучения и выполнения различных видов деятельности. Внимание может быть произвольным (направлено сознательно) и непроизвольным (возникает под воздействием внешних стимулов).

Восприятие – это процесс получения информации через органы чувств, который позволяет формировать образы и представления о внешнем мире. Восприятие включает в себя не только непосредственное отражение объектов, но и их интерпретацию на основе предыдущего опыта и знаний.

Память представляет собой важнейшую психическую функцию, отвечающую за сохранение, накопление и воспроизведение полученной информации. В зависимости от длительности хранения информации выделяют три основных типа памяти: кратковременную, долговременную оперативную.

На развитие познавательных процессов влияет множество объективных и субъективных факторов: генетика, окружающая среда, образование, личный опыт и др. Познавательные процессы развиваются в течении всей жизни человека, но особенно этот процесс активизируется во время обучения и трудовой деятельности. Исследования в области когнитивной психологии и нейронаук показывают, что эти процессы можно улучшать с помощью тренировок, развития критического мышления и использования современных технологий для оптимизации обучения.

Познавательные способности – это совокупность когнитивных процессов, обеспечивающих восприятие, обработку, хранение и использование информации. Они включают в себя внимание, восприятие, память, мышление, воображение и речь. Эти способности играют ключевую роль в обучении, адаптации к окружающей среде и решении жизненных задач.

Познавательные процессы играют ключевую роль в профессиональной деятельности моряка-судоводителя, судомеханика, судоэлектрика. Они помогают им эффективно выполнять свои обязанности и обеспечивать безопасность плавания, бесперебойную работу механизмов и электрооборудования на судне.

1. Восприятие позволяет судоводителю быстро и точно воспринимать информацию о состоянии судна, окружающей обстановке (другие суда, навигационные знаки, погодные условия и т. д.). Судомеханику – информацию о состоянии механизмов, приборов и систем управления. Судоэлектрику – воспринимать информацию о состоянии электрических систем, приборов и оборудования.

2. Внимание помогает сосредоточиться на важных задачах, таких как управление судном, чтение навигационных карт, мониторинг показаний приборов, регулировка работы механизмов, проведении технического обслуживания. Судоэлектрику – помогает так же сосредоточится на мониторинге показаний электроприборов, диагностике неисправностей, ремонте и обслуживании электрооборудования. Рассеянность или недостаточное

внимание могут привести к серьёзным авариям, ошибкам и сбоям в работе оборудования.

3. Память необходима для запоминания маршрутов, особенностей акватории, правил и инструкций. Судомеханику и судоэлектрику – для запоминания технических характеристик механизмов, процедур технического обслуживания, инструкций по эксплуатации. Хорошая память позволяет быстро вспоминать необходимую информацию в критических ситуациях.

4. Мышление позволяет анализировать ситуацию, принимать решения и планировать действия. Судоводитель должен уметь правильно выбрать курс, оценивая все возможные риски, учитывая особенности навигации в различных районах моря, и различных погодных условиях. Судомеханик – должен уметь определять причины неисправностей механизмов, быстро и правильно выбирать способы их ремонта и обслуживания, оценивать их состояние. В задачи судового электрика так же входит оценка состояния электрических систем судна, определение причин их неисправностей и быстрый и качественный ремонт.

5. Воображение помогает визуализировать маршрут, процессы работы всех механизмов судна, предполагать возможные ситуации развития событий, последствий маневров, а также последствий влияния на судовые системы различных объективных и субъективных факторов: состояние и возраст судна, состояние систем судна, квалификация специалистов, длительность рейса, погодные условия и т.д. Это особенно важно при плавании в сложных погодных условиях, при проходе сложных проливов, зон интенсивного судоходства, особенно в авральных условиях, требующих быстрого и правильного принятия решений.

6. От того как излагается информация зависит ее правильное понимание. Без правильной и четкой речи становится невозможной коммуникация с экипажем, диспетчером порта и другими службами, возникают коммуникативные барьеры, на преодоление которых необходимо время. А это, в свою очередь влияет на безопасность судна, экипажа, груза, пассажиров и может привести к авариям, техническим ошибкам.

Таким образом, без хорошо развитых познавательных способностей становится невозможным формирование профессионала, снижается эффективность работы моряков, что в свою очередь непосредственно влияет на безопасность мореплавания, надёжность и безопасность работы судна.

Для повышения эффективности профессиональной деятельности моряка рекомендуется [3]:

- Систематически тренировать память и внимание;
- Развивать аналитические способности;
- Совершенствовать навыки принятия решений;
- Практиковать работу в условиях ограниченного времени;
- Укреплять стрессоустойчивость.

В психологии разработано множество методик и технологий по развитию познавательных способностей: тренировки памяти, внимания, развитие критического мышления. Среди наиболее доступных и простых можно выделить следующие:

Способы развития познавательных способностей:

Память: Запоминание списка слов. Записать 10–15 случайных слов и прочитать их несколько раз, затем попытаться записать все слова по памяти через несколько минут. Изучение стихов и текстов наизусть. Это поможет лучше запоминать алгоритмы действий и технические характеристики в различных нестандартных ситуациях.

Внимание: Сосредоточенное наблюдение – можно практиковать в любом месте (общественный транспорт, класс, учебный кабинет, квартира и т.д.): сесть удобно и отметить все детали в помещении, которые можно увидеть: мебель, расстановку предметов в шкафах, в чем одеты люди, как расставлены предметы на столе или стенды в кабинете. Закрыть глаза и мысленно вспомнить как можно больше увиденного. Хорошей тренировкой внимания и памяти является описание внешности людей. Еще один способ – перечисление действий в обратном порядке. Например, если приготовили ужин, перечислить: съел ужин, поставил тарелку на стол, положил вилку, снял кастрюлю с плиты и т. д. Это

поможет развивать способность концентрироваться на задаче, минимизируя отвлекающие факторы, распределять внимание между несколькими задачами.

Мышление: Словесные головоломки. Придумывать рифмы, анаграммы или синонимы к случайным словам (например, «дом» — «том», «ком», «лом»). Быстрые вопросы. Отвечать на неожиданные вопросы максимально быстро (например, «Что ты возьмёшь с собой на необитаемый остров?»). Многозадачность. Выполнять два простых действия одновременно (например, считать от 100 до 0 и хлопать в ладоши каждые 5 чисел). Это поможет расширить кругозор и научиться применять разные подходы к решению нестандартных и стандартных проблем. А обсуждение технических вопросы с коллегами и наставниками поможет разработать разные точки зрения и подходы к решению задач.

Воображение: История по картинке. Выбрать случайное изображение — из интернета, журнала или фотоальбома, попробовать придумать целую историю, основываясь только на том, что видно. Сочини новую реальность. Представьте, что попали в другой мир с необычными правилами: например, никто не умеет лгать, или все говорят стихами. Опишите, как бы выглядел день в такой реальности. Несуществующие предметы. Придумать предмет, которого не существует, и рассказать, для чего он нужен. Например: «шляпа-переводчик» или «лампа, которая показывает сны на стене». Это поможет разрабатывать нестандартные способы решения технических проблем, визуализировать информацию и планировать дальнейшие действия

Речь: Читайте вслух, чтобы тренировать дикцию и выразительность речи. Во время обучения участуйте в семинарах, публичных выступлениях, профессиональных обсуждениях.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что развитие познавательных способностей является необходимым условием успешной профессиональной деятельности моряка. Это подтверждается следующими факторами:

– Высокая сложность современных морских технологий требует постоянного обновления знаний

- Экстремальные условия работы предъявляют повышенные требования к когнитивным функциям

- Необходимость быстрого реагирования на изменяющуюся ситуацию
- Важность командной работы и эффективного взаимодействия

Познавательные способности являются фундаментальной основой профессиональной компетентности моряка и требуют постоянного развития и совершенствования на протяжении всей карьеры. Их высокий уровень напрямую влияет на безопасность мореплавания и эффективность выполнения профессиональных задач.

Список используемой литературы:

1. Вавилов, Ю. П. Единство познавательных процессов и свойств и уровни их изучения / Ю. П. Вавилов // Ярославский психологический вестник. – 2018. – № 3(42). – С. 103-106.
2. Петрова, Е. Д. Психические процессы и состояния : хрестоматия. Учебное пособие для студентов университетов / Е. Д. Петрова. – Том 1. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный университет, 2011. – 297 с.
3. Chernjak, S. V. Psycho-physiological aspects of professional activities of scamen-submariners of Russian Navy / S. V. Chernjak // Актуальные проблемы физической подготовки силовых структур. – 2008. – №. 2. – Р. 64-68.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА БЕЗОПАСНОЙ ЯКОРНОЙ СТОЯНКИ И КОНТРОЛЯ ПОЗИЦИИ СУДНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКНИС И GPS

Аннотация. В докладе рассматриваются риски, связанные с якорной стоянкой судна. Основное внимание уделяется практическому применению встроенных функций ЭКНИС (системы установки якорной круговой зоны контроля – Anchor Watch) и использованию резервных GPS-трекеров для создания многоуровневой системы безопасности. Представлены методики расчета радиуса опасной зоны и алгоритмы действий вахтенного помощника для предотвращения дрейфа и обеспечения безопасной стоянки.

Ключевые слова: якорная стоянка, судно, ЭКНИС, GPS, безопасность.

Несмотря на кажущуюся простоту, якорная стоянка остается одним из наиболее рискованных операционных режимов судна. Основные риски, которые могут привести в аварийной ситуации на якорной стоянке:

- внезапное ухудшение погодных условий (изменение ветра и течения);
- человеческий фактор (невнимательность судоводителя, несущего вахту, усталость, неправильная оценка внешних факторов и навигационной обстановки);
- недостаточный контроль за позицией судна, приводящий к дрейфу на критически опасное расстояние сближения с другими судами;
- неисправность или ошибка одного навигационного прибора.

На практике для определения места судна, зачастую, используются традиционные методы ОМС, но они имеют определенные недостатки:

- визуальный пеленг по ориентирам (не может быть применен в условиях ограниченной видимости, ночью либо в туманную погоду);
- контроль по радиолокационным неподвижным объектам (требует высокой квалификации судоводителя, возможны ошибки при считывании информации);

- контроль по одному показанию GPS-приемника (не дает представления о возможном движении, возможен сбой при получении сигнала).

Можно сказать, что традиционные методы необходимы, но недостаточны для гарантированной безопасности. Для повышения безопасности и улучшения контроля позиции судна на якорной стоянке рационально использовать современные методы, которые нам предоставляют такие судовые системы как ЭКНИС и GPS.

Первым способом использования современных методов расчета якорной стоянки является использование функции «Anchor Watch» в ЭКНИС.

Функция «Anchor Watch» работает следующим образом: на электронную карту вокруг точки постановки на якорь устанавливается круглая зона контроля (Watch Circle). Положение судна в реальном времени отслеживается при помощи GPS. При выходении судна за пределы установленного круга срабатывает визуальная и звуковая сигнализация (рисунок 1).

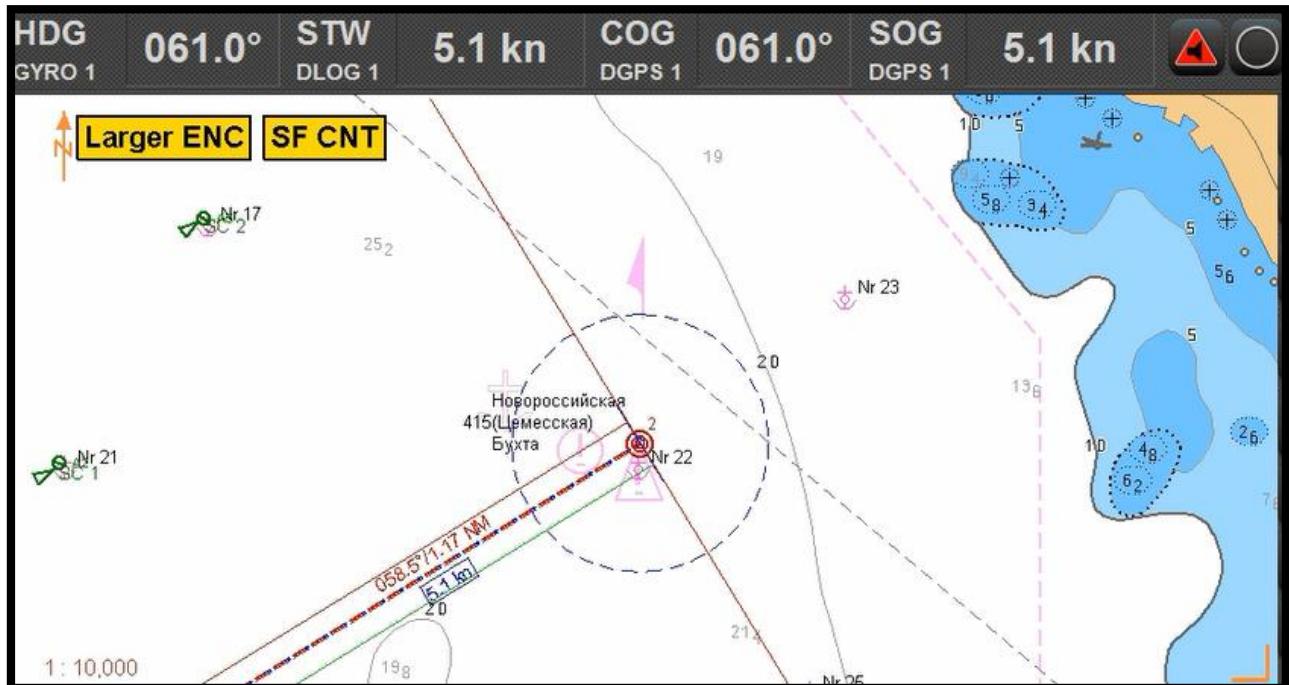


Рисунок 1 – пример использования функции «Anchor Watch» при расчете якорной стоянки

При расчете радиуса якорной стоянки (R) необходимо учитывать следующие рекомендации:

$$R = L \text{ якорной цепи} + \text{Длина корпуса} + \text{Запас на рыскание.}$$

Запас на рыскание – ключевой переменный параметр.

Он зависит от:

- погодных условий (сила ветра, течение);
- характера грунта;
- держащей силы якоря;
- наличия по близости других судов, стоящих на якоре;
- интенсивности судоходства вокруг.

Рекомендуемый минимальный запас: 50-100 метров в спокойных условиях. При ухудшении погоды запас должен быть немедленно увеличен.

У данного метода есть определенные положительные стороны:

- наглядность (положение судна и зона контроля отображаются графически);
- автоматизация (круговая зона учитывает и отображает движение судна во всех направлениях в автоматическом режиме);
- система раннего предупреждения (сигнализация срабатывает до того, как снос судна станет опасным тем самым, заранее оповещает судоводителя о том, что судно может покинуть обозначенную зону).

Следующий метод основан на использование резервных GPS-трекеров.

Этот метод помогает обеспечить создание независимого, резервного контроля. Также этот метод позволяет получить независимый источник данных о позиции судна для взаимной проверки основных систем и оповещения в случае их отказа.

Суть метода состоит в использовании портативных GPS-трекеров (Garmin inReach, SPOT) и их синхронизацию со смартфонами или планшетами при помощи специализированных навигационных приложений (Navionics, iSailor).

На практике данный метод может быть реализован следующим образом. Устройство размещается в фиксированной точке либо внутри самого ходового

мостика, либо на крыле мостика. В приложении устанавливается точка привязки и охранная зона, аналогичная Watch Circle в ECDIS. Устройство работает автономно, от собственного аккумулятора или резервного источника питания. При срабатывании сигнализации на основном ECDIS вахтенный офицер немедленно сверяет данные с трекером для подтверждения дрейфа.

Можно выделить несколько основных положительных моментов:

- независимость от судового электропитания. Система должна быть независимой на случай отказа судового оборудования или отключения электроэнергии;
- доступность. Используется недорогое и доступное оборудование;
- мобильность. Капитан, старший помощник либо вахтенный помощник капитана могут получать push-уведомления о дрейфе сразу на личное устройство.

В заключение, хотелось бы отметить, что безопасная якорная стоянка достигается не одним прибором, а комплексом мер, основанных на взаимном резервировании систем.

Функция Anchor Watch в ECDIS должна быть грамотно настроена (правильный расчет радиуса) и обязательно включена при каждой постановке на якорь.

Резервный GPS-трекер является простым, дешевым и крайне эффективным способом повышения уровня безопасности и должен быть обязательным элементом организации якорной вахты на современном судне.

Обучение и тренировки экипажа работе с этими технологиями являются критически важным элементом для предотвращения аварийных ситуаций.

Сочетание грамотного использования штатных возможностей ECDIS и внедрения простых резервных технологий позволяет создать надежную систему контроля, значительно снижающую человеческий фактор и минимизирующую риски при якорной стоянке. Ни один метод по отдельности не является столь же эффективным, как их продуманная комбинация.

Список используемой литературы:

1. MO Resolution MSC. 428 (98). *Revised Guidelines for the Operational Use of Shipborne Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*. - London : International Maritime Organization, 2017. - 54 p.
2. Рекомендации по организации якорной стоянки (Guidance for Anchoring). - Лондон : UK P&I Club, 2019. - 48 с.
3. Багрянский, К. В. Судовые навигационные системы и приборы: учебник для вузов / К. В. Багрянский, Ю. Л. Вольф. – Москва : Моркнига, 2018. - 412 с.
4. Снопков, В. И. Управление судном : учебник / В.И. Снопков. – Санкт-Петербург : Профессионал, 2016. - 536 с.
5. Иванов, П. Р. Анализ точности контроля позиции судна на якорной стоянке с использованием дифференциальных GNSS-систем / П. Р. Иванов, К. С. Петров // Труды Государственного океанографического института. - 2021. - № 225. - С. 45-58.
6. Transas ECDIS. Operator's Manual. - Version 3.0. - Санкт-Петербург : Transas Marine Ltd., 2021. - 385 p.
7. Вайнтрит, А. Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС): операционное руководство / А. Вайнтрит ; пер. с англ. – Москва : ТрансЛит, 2019. - 654 с.

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ
ВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ВОДНОГО
ТРАНСПОРТА ИНСТИТУТА «МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»**

Аннотация. Практико-ориентированная подготовка является неотъемлемой частью учебного процесса, помогает курсантам подготовиться к будущей профессиональной деятельности. Взаимодействие учебного заведения и работодателей остается реальной возможностью повышения качества образования и рабочего процесса на морских судах. Практико-ориентированная подготовка помогает молодым людям осознать своё место в профессии, развить уважение к труду и общечеловеческим ценностям.

Ключевые слова: судоходные компании, курсант, практико-ориентированная подготовка, процесс обучения.

Образование играет ключевую роль в развитии человека, способствуя формированию его профессиональных качеств и личностному росту. Современный мир предъявляет особые требования к выпускнику транспортного вуза, ожидая от него способности эффективно взаимодействовать с окружающим миром, проявлять ответственность и инициативность. Эти качества особенно важны для будущего нашей страны, поскольку именно молодые специалисты станут основой её экономического роста и социальной стабильности. Следовательно, одним из приоритетов становится развитие личности, готовой действовать в сложных социальных ситуациях и нести личную ответственность за принятые решения.

Сегодня наша реальность характеризуется стремительными изменениями в экономике и политике, что требует внимательного отношения к образованию и воспитанию молодёжи. Для успешного функционирования в таком динамичном мире курсанту необходимы глубокие профессиональные знания. Согласно статье 13 Закона «Об образовании», освоение образовательных программ предусматривает проведение практики обучающихся [1]. В институте «Морская академия» практико-ориентированная подготовка акцентирует внимание на практическом применении знаний и навыков. Такой подход направлен на

подготовку к реальным профессиональным вызовам и задачам. Реальный опыт работы служит своего рода путеводителем, помогающим ориентироваться среди множества возможностей и трудностей профессии. Он помогает сформировать целостное представление о выбранной профессии, путях дальнейшего профессионального развития и возможно найти свое предназначение.

Формирование умений и навыков практической работы проявляются в разных формах, востребованных в профессиональной деятельности. Умения общаться и работать в команде, проявлять лидерские качества, адаптироваться к новым условиям. Курсант во время работы в штатной должности, выходит не просто с теоретическими знаниями, а с реальным опытом и портфолио, которое он может сразу показать работодателям. Такой подход, демонстрирующий достижения курсанта, становится примером для подражания, нормой и правилом поведения. Таким образом, практико-ориентированная подготовка представляют собой сложный комплекс, определяющий жизненные приоритеты и направляющий на трудовые свершения не только отдельно взятого курсанта, но и всех заинтересованных.

Особый интерес представляет практика в морских компаниях и возможность пройти практику и стажировку на морских судах, погрузиться в их рабочие процессы и решать актуальные задачи обучения. Она помогает молодым людям осознать своё место в профессии, развить уважение к труду и общечеловеческим ценностям. Основой такого обучения является привитие строгих требований к рабочим процессам, стремление к добросовестному труду и развитию чувства ответственности за свою судьбу и судьбу своих товарищей. Важно отметить, что процесс практико-ориентированной подготовки тесно связан с системой образования, так как именно институт формируют фундаментальные знания молодого поколения.

Развитие практико-ориентированной подготовки стало частью образовательного процесса благодаря введению соответствующих федеральных стандартов и концептуальным документам, таким как Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года [2]. Наличие

практико-ориентированной подготовки в учебном процессе предполагает интеграцию знаний в общие дисциплины, создавая условия для всестороннего развития курсанта. Такое сочетание позволяет расширить кругозор обучающихся, формировать способность осмысленно подходить к вопросам своей профессиональной деятельности.

Особое внимание хочется уделить судоходным компаниям. Договорные отношения с судоходными компаниями позволяют курсанту получить практическую подготовку непосредственно 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 взаимодействий с данными судоходными компаниями, подчёркивает важность сохранения отношений, ставших добной традицией.

Большое значение имеют ежегодные собрания, посвященные вопросу трудоустройства выпускников и организации практики курсантов. Такое мероприятие как «Ярмарка вакансий» ежегодно организует Центр содействия трудоустройству выпускников Волжского государственного университета водного транспорта. Ежегодное собрание, посвященное вопросам трудоустройства выпускников и организации практики курсантов в штатных должностях, консолидирует большое количество заинтересованных лиц, оказывает помошь в поиске работы, отвечающей полученной специальности и индивидуальным запросам курсанта.

Основными морскими судами, где курсанты проходят практику, остаются грузовые суда. Взаимодействие с круизными морскими судами по вопросам практико-ориентированной подготовки сейчас не проводится, но опыт такой работы есть. Возобновить такой опыт возможно при заинтересованности всех участников образовательного процесса. Заинтересованность судоходных компаний играет важную роль в этом процессе, обеспечивая поддержку на рабочих местах и поддерживая связь с учебным заведением.

Опыт многих лет свидетельствует о важности участия представителей работодателя и самих судоходных компаний в реализации проектов по практико-ориентированной подготовке. Так, в институте «Морская академия» Волжского государственного университета водного транспорта успешно функционирует система развития партнёрских отношений университета с предприятиями и организациями в сфере трудоустройства выпускников, основанная на тесном сотрудничестве вуза и судоходных компаний. Такой подход позволяет обеспечить преемственность поколений и сохранение производственной культуры.

Подводя итог, можно сказать, что развитие практико-ориентированной подготовки является одной из важнейших задач современного образования. Только объединив усилия государства, образовательных учреждений и гражданского общества, мы сможем подготовить молодое поколение к активной жизненной позиции, успешной профессиональной деятельности и ответственному выполнению гражданских обязанностей.

Список использованной литературы:

1. Об образовании в Российской Федерации : Федер. закон от 29.12.2012 №273-ФЗ // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).
2. О Стратегии развития морской деятельности РФ до 2030 года : распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2019 г. № 1930-р. // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).
3. От утверждении Концепции подготовки кадров для транспортного комплекса до 2035 года : распоряжение Правительства РФ от 6 февраля 2021 г. № 255-р.// СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).
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.

УДК 378.147.88:656.6:376-054.6

Харисова Н.Р.¹, Игнатьева М.Э.²

1 – канд. филол. наук, начальник управления по учебно-методической работе и конвенционной подготовке ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

2 – канд. филол. наук, доцент ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ПРОБЛЕМЫ В ПРОХОЖДЕНИИ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА МОРСКИХ СУДАХ ИНОСТРАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗОВ

Аннотация. Особый вид практической подготовки, известный как плавательная или морская практика, предназначен для тех, кто выбирает морские профессии. Этот формат подготовки является основополагающим для курсантов и студентов морских и профильных транспортных образовательных организаций, где формируется профессиональный класс моряков. Также известно, что плавательная практика может быть включена в образовательные программы некоторых инженерных направлений, связанных с кораблестроением, техническим обслуживанием и эксплуатацией судов. Однако на сегодняшний день, несмотря на развитие технического российского флота, перед отечественными профильными учебными заведениями стоит проблема в организации практической подготовки иностранных обучающихся из визовых и безвизовых стран. Один из наиболее острых и труднорешаемых вопросов прохождения практики у иностранных обучающихся – это получение и оформление документов для работы. В данной статье рассмотрим проблемы из практического опыта транспортных вузов, связанные с практической подготовкой иностранных обучающихся по плавательным специальностям из визовых и безвизовых стран.

Ключевые слова: плавательные специальности, удостоверение личности моряка, мореходная книжка.

Рост интереса абитуриентов к российским вузам из стран дальнего и ближнего зарубежья является следствием смены внешнеполитического вектора, а также целенаправленной политики Российской Федерации по углублению сотрудничества с дружественными странами в области образования и науки. Думаем, это еще обусловлено тем, что одной из задач, поставленной перед Правительством Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере образования стоит увеличение не менее чем в два раза количества иностранных граждан, обучающихся в образовательных организациях высшего образования и научных организациях, а также реализация комплекса мер по трудоустройству лучших из них в Российской Федерации [1].

На сегодняшний день обучение иностранных граждан в российских образовательных организациях в условиях политических, экономических,

научно-технологических и других внешних изменений является новым направлением не только в сфере образования как мощная образовательная площадка для участников стран БРИКС, СНГ, Африки и других, но и в сфере развития межгосударственных союзов.

Практика показывает, что чаще всего иностранцы в российских вузах выбирают медицинские специальности, фармацевтику, из технических специальностей – информационные технологии и строительство. Однако в последние годы, особенно с 2018 года в профильных высших школах, подведомственных Федеральному агентству морского и речного транспорта, также заметно увеличилось число иностранных обучающихся, желающих пройти обучение по техническим плавательным специальностям в области подготовки специалистов по эксплуатации и управлению судов морского транспорта.

В данной работе мы попытаемся раскрыть основные трудности, непосредственно связанные с реализацией практической подготовки иностранных обучающихся плавательных специальностей, предложить пути их решения, так как основной целью Института морского и речного флота является улучшение качественной парадигмы обучения иностранных граждан по программам высшего образования, развитие международной деятельности, повышение качества реализации подготовки моряков в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты.

В соответствии с пунктом 5 Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями) [1] профильные транспортные вузы поставленную задачу выполняют полностью, а именно: принимают на обучение иностранных граждан из дальнего и ближнего зарубежья по образовательным программам высшего и среднего профессионального образования. Однако в рамках осуществления обучения на сегодняшний день все профильные образовательные организации в сфере

водного транспорта столкнулись с проблемой, связанной с организацией и осуществлением практической подготовки иностранных студентов, а именно прохождением ими плавательной (учебной и производственной) практики на борту морских судов в связи с отсутствием удостоверения личности моряка. Основные трудности прохождения плавательных практик иностранными обучающимися из визовых и безвизовых стран на морских судах заключаются в следующем:

- 1) в требованиях к визовому режиму в рамках миграционного законодательства и оформлением удостоверения личности моряка в рамках практической подготовки на борту морских судов;
- 2) в нежелании профильных организаций трудоустроить на практику иностранных обучающихся.

Так как обучение иностранных студентов по плавательным специальностям в российских профильных вузах водного транспорта является сравнительно новым направлением по сравнению с другими техническими специальностями, трудности, связанные с практической подготовкой будущих моряков – это актуальная тема для всех образовательных организаций. К большому сожалению, практически отсутствуют научные и аналитические работы административного характера, рассматривающие пути решения по оформлению документов для иностранных обучающихся, необходимых для прохождения практики.

Обе вышеуказанные проблемы тесно связаны между собой, их решение не входит в прямые полномочия образовательных организаций, где обучаются иностранные граждане. Согласно Постановлению Правительства РФ от 18.08.2008 г. № 628 «О Положении об удостоверении личности моряка, Положении о мореходной книжке, образце и описании бланка мореходной книжки» [11] для работы в любом качестве на борту морского судна иностранный обучающийся должен иметь удостоверение личности моряка. Однако для оформления удостоверения личности моряка иностранный гражданин должен иметь либо учебную визу, либо вид на жительство.

Согласно статьи 8 Федерального закона от 25.07.2002 г. № 115-ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации» вид на жительство иностранному гражданину, получившему разрешение на временное проживание в целях получения образования, может быть выдан после завершения обучения в государственной образовательной организации либо второй случай – без получения разрешения на временное проживание вид на жительство выдается иностранному гражданину, успешно освоившему в Российской Федерации имеющую государственную аккредитацию образовательную программу высшего образования по очной форме обучения и получившему документ об образовании и о квалификации с отличием [2].

Из этого следует, что иностранный студент, обучающийся по плавательным специальностям, для которого необходимо в соответствии с Положением о дипломировании членов экипажей морских судов, утвержденным приказом Минтранса России от 08.11.2021 г. № 378, набрать минимальный морской ценз (12 месяцев) на борту морского судна, никак не может пройти практическую подготовку, в том числе плавательную практику из-за отсутствия удостоверения личности моряка и мореходной книжки. Это обусловлено тем, что ни одна профильная судоходная организация не берет на себя ответственность принять иностранного обучающегося даже на учебную практику без удостоверения личности моряка и мореходной книжки, в связи с чем возникает проблема наличия необходимого морского ценза уже на первом курсе.

Без подтверждающего документа о прохождении практики на морском судне не менее 2-х месяцев и наличии морского ценза иностранный студент в дальнейшем не может пройти обучение на вахтенного матроса/вахтенного моториста, следовательно, впоследствии не сможет получить квалификационный документ для прохождения плавательной практики на борту морского судна. Соответственно, иностранным обучающимся не будет пройдена практическая подготовка, что, в свою очередь, приводит к невыполнению учебного плана.

Удостоверение личности моряка – это документ, подтверждающий личность человека, который работает на любом судне, используемом в торговом мореплавании (кроме военных кораблей), включая рыболовные и суда смешанного плавания. Граждане Российской Федерации, которые трудоустроены, заняты или работают на борту судна в любом качестве, а также студенты, проходящие плавательную практику, имеют право на получение удостоверения личности моряка.

Удостоверение личности моряка не является документом, который позволяет гражданам России выезжать из страны и въезжать обратно. При соблюдении установленных требований, иностранные граждане и лица без гражданства, имеющие постоянное место жительства в Российской Федерации, также имеют право на получение удостоверения личности моряка. Таким образом, для получения удостоверения личности моряка иностранным обучающимся необходимо иметь либо учебную визу, либо вид на жительство. Именно исходя из этого, трудности в оформлении удостоверения личности моряка обусловлены еще тем, из какой страны иностранный обучающийся: из визовой или безвизовой.

Казалось бы, решение по иностранцам из визовых стран есть: есть учебная виза, значит, можно оформить удостоверение личности моряка. Однако в данной ситуации удостоверение личности моряка выдается на срок действия учебной визы, следовательно, требуется ежегодное продление. А как быть, если за срок действия удостоверения личности в течение одного года с учетом теоретического обучения иностранный студент по объективным причинам не сможет пройти практическую подготовку на борту морского судна?! К одной из объективных причин относится нежелание судоходных компаний взять на практику иностранца.

Инструкцией о порядке применения Положения об удостоверении личности моряка, утвержденной приказом Минтранса России от 19.12.2008 года № 213, определена форма анкеты заявления на получение удостоверения личности моряка с графами обязательными для заполнения [3]. В пункте 8

анкеты-заявления указывается основной документ удостоверяющий личность, это паспорт РФ либо, как указывает в ответе на наш вопрос Федеральное бюджетное учреждение «Администрация Волжского бассейна внутренних водных путей» – вид на жительство.

Соглашением между Правительством Республики Беларусь, Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Правительством РФ и Правительством Республики Таджикистан от 30.11.2000 «О взаимных безвизовых поездках граждан» определено, что граждане государств сторон, независимо от места проживания, имеют право въезжать, выезжать, следовать транзитом, передвигаться и пребывать на территории государств сторон без виз по одному из действительных документов [7]. В соответствии с этим соглашением для реализации теоретического обучения иностранных студентов из безвизовых стран в рамках миграционного законодательства, казалось бы, нет никаких препятствий. Однако из-за отсутствия учебной визы и вида на жительство иностранные обучающиеся из безвизовых стран не могут оформить необходимый основной документ для допуска их к работе для полноценного прохождения практической подготовки на борту морского судна.

В целях решения проблемы, связанной с оформлением удостоверения личности моряка для иностранных обучающихся для прохождения ими плавательной практики в рамках практической подготовки в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами плавательных специальностей [4, 5, 6], в рамках своих компетенций Институт морского и речного флота неоднократно выступал инициатором обращений в адрес Федерального агентства морского и речного транспорта и его уполномоченным подведомственным учреждениям. Например, со слов представителей Администрации Волжского бассейна внутренних водных путей анкета-заявление с данными заграничного паспорта гражданина безвизовой страны не проходит сканирование в Государственной системе изготовления, оформления и контроля паспортно-визовых документов нового поколения – в подсистеме

оформления, выдачи и контроля удостоверения личности моряка в связи с написанием места выдачи паспорта на английском языке.

Ссылаясь на вышеуказанные документы и объяснения, уполномоченные Федеральным агентством морского и речного транспорта органы, его подведомственные учреждения и капитаны морских портов, отказывают оформлять УЛМ иностранным обучающимся из безвизовых стран.

Здесь возникают следующие проблемы законодательного, административного и бюрократического характера.

Во-первых, в связи с тем, что практически никто из иностранных обучающихся не имеет вид на жительства во время обучения, оформление удостоверения личности моряка, соответственно, и мореходной книжки для прохождения практики или работы на борту морского судна, осуществляется только на срок действия учебной визы. Эти изменения официально не регламентированы в постановлении Правительства РФ от 18 августа 2008 г. № 628 «О Положении об удостоверении личности моряка, Положении о мореходной книжке, образце и описании бланка мореходной книжки». В 2024 году на уровне Федерального агентства морского и речного транспорта были подготовлены рекомендации по оформлению удостоверения личности моряка иностранным обучающимся [8]. Однако учебная виза продлевается ежегодно, следовательно, иностранному обучающемуся необходимо будет каждый год продлевать удостоверение личности моряка до выхода на плавательную практику, условно говоря, в течение 5 лет обучения ежегодно, что создает дополнительные трудности для обучающегося, в том числе и финансовые затраты. Таким образом, проблема для иностранных обучающихся из визовых стран заключается в оформлении УЛМ только на срок действия учебной визы, соответственно – ежегодное продление УЛМ с момента продления учебной визы.

Во-вторых, образовательные организации столкнулись с трудностями в оформлении УЛМ для обучающихся из безвизовых стран, так как у них отсутствует и учебная виза, и вид на жительство, в связи с чем пути решения

можно найти только на уровне Федерального агентства морского и речного транспорта.

Порядок оформления и выдачи удостоверений личности моряка определяется Федеральным агентством морского и речного транспорта, его подведомственными учреждениями и капитанами морских портов, перечень которых утверждается Министерством транспорта Российской Федерации после согласования с Федеральной службой безопасности.

Согласно Конвенции УЛМ представляет собой двустороннюю карточку, где размещены фотография владельца, его биометрические данные, подпись и личная информация. УЛМ не содержит сведений о занимаемой должности. Однако, для подтверждения места работы моряка, государство флага судна выдает соответствующий документ согласно Конвенции № 22 МОТ о трудовых договорах. Для выполнения этого требования мореходная книжка выдается моряку вместе с УЛМ.

Мореходная книжка представляет собой официальный документ, в котором отражается информация о профессиональной деятельности моряка в качестве члена экипажа морского судна. Наличие данного документа обязательно для каждого члена экипажа судна, плавающего под Государственным флагом Российской Федерации, при его нахождении на борту в море, и служит подтверждением занимаемой им должности.

Процедура оформления удостоверения личности моряка требует от заявителя предоставления в уполномоченное учреждение следующего пакета документов:

- 1) заполненная форма заявления-анкеты для получения удостоверения личности моряка;
- 2) документация, подтверждающая личность заявителя, с учетом его правового статуса:

- для граждан РФ, постоянно проживающих на территории РФ предъявляется внутренний паспорт с отметкой о регистрации и заграничный паспорт;

- для граждан РФ, постоянно проживающих за пределами РФ требуется заграничный паспорт и документ, выданный компетентным органом страны проживания, подтверждающий этот статус;

- для иностранных граждан, постоянно проживающих на территории РФ необходим вид на жительство с регистрацией и документ, удостоверяющий личность, выданный государством гражданства;

- для лиц без гражданства, постоянно проживающих на территории РФ требуется вид на жительство с регистрацией.

Таким образом, для иностранных обучающихся из безвизовых стран отсутствие вида на жительство является основанием официального отказа в приеме документов, необходимых для получения государственной услуги. Основные трудности при получении удостоверения личности моряка иностранцами являются правовые и административные препятствия.

Подводя итог, хотим сообщить, что современная ситуация требует создания эффективной системы оформления удостоверения личности моряка для иностранных обучающихся, учитывая основные сложности оформления:

- бюрократические барьеры, которые представляют собой совокупность регламентов, протоколов и норм, способствующих замедлению операционных процессов и усложняющих межведомственное взаимодействие на различных уровнях управления;

- недостаточная регламентация процесса, которая приводит к неэффективности текущих процедур.

Для того, чтобы иностранные студенты из стран, не требующих визы для въезда, могли беспрепятственно получать удостоверение личности моряка, требуется внесение изменений на внешнем и внутреннем законодательном уровне и налаживание межведомственного взаимодействия. Рекомендуемые пути решения заключаются в следующем.

1. Отмена требования вида на жительство для выдачи удостоверения личности моряка: необходимо внести поправки в действующие нормативные акты, чтобы разрешить выдачу удостоверения личности моряка в упрощенном

формате иностранным студентам морских вузов без необходимости получения вида на жительство на срок обучения. В качестве основания для выдачи может служить официальное подтверждение от образовательной организации с предоставлением приказа о зачислении и договора о прохождении морской практики. В случае досрочного прекращения оказания образовательных услуг, то есть отчисления обучающихся, обязать образовательные учреждения предоставить приказ об отчислении в уполномоченный орган, где ранее иностранный студент оформлял удостоверения личности моряка, для дальнейшего аннулирования документа. Таким образом, ввести ограниченный срок действия удостоверения личности моряка, который должен быть привязан к периоду обучения в целом и целевому использованию исключительно в рамках учебного процесса.

2. Внедрение автоматизированной системы согласования с Федеральной службой безопасности посредством межведомственного электронного документооборота в целях ускорения процедуры оформления удостоверения личности моряка.

Выражаем надежду, что реализация предложенных мер позволит создать эффективную систему оформления удостоверений личности моряка, отвечающую современным требованиям и обеспечивающую права иностранных обучающихся.

Список используемой литературы:

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года, (с изменениями и дополнениями) : Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

2. О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации : Федеральный закон от 25.07.2002 № 115-ФЗ. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

3. Об утверждении Инструкции о порядке применения Положения об удостоверении личности моряка : приказ Минтранса России от 19 декабря 2008 г. № 213. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 марта 2018 г. № 191. – Текст :

электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 марта 2018 г. № 192. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

6. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 марта 2018 г. № 193. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

7. О взаимных безвизовых поездках граждан : соглашение между Правительством Республики Беларусь, Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Правительством РФ и Правительством Республики Таджикистан от 30.11.2000 (с изм. от 24.03.2005). – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

8. Письмо Федерального агентства морского и водного транспорта от 05.07.2024 года № КА-27/1175. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

9. Административный регламент Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по выдаче иностранным гражданам и лицам без гражданства разрешения на временное проживание в Российской Федерации в целях получения образования, утвержденный приказом МВД России от 14 декабря 2022 г. № 949. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

10. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст) = International Convention on standard softraining, certification and watchkeepin for seafarers, 1978 (STCW 1978), FS AMENDED (consolidatedtext) / отв. за вып. В. Я. Васильев. - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2021. - 858 с. - ISBN 978-5-8072-0149-2.

11. О Положении об удостоверении личности моряка, Положении о мореходной книжке, образце и описании бланка мореходной книжки : постановление Правительства РФ от 18 августа 2008 г. № 628. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

12. Об утверждении Положения о дипломировании членов внешних экипажей автономных морских судов : приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 08 апреля 2024 г. № 117. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

13. Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов : приказ Минтранса России (Министерство транспорта РФ) от 08 ноября 2021 г. №378. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

14. Профессиональный стандарт «Судоводитель-механик» : утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 612н. – Текст : электронный // СПС «Гарант». – Доступ по подписке из СПС «Гарант» (дата обращения: 31.10.2025).

УДК 629.5.083.5:378.147.091.33-027.22:629.5.064.5

Панфёрова Е.В.

Ассистент кафедры Электрооборудования судов и автоматизации производства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРОБЛЕМЫ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРАКТИКИ НА МОРСКИХ СУДАХ ДЛЯ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ

Аннотация. Судоремонтная практика на море отличается сочетанием ограниченного пространства, временных рамок, суровых условий эксплуатации и высокой ответственностью за безопасность судна и экипажа. В данной статье рассматриваются ключевые проблемы судоремонта именно с точки зрения электромеханика, а также даются рекомендации по их решению.

Ключевые слова: судоремонт, неисправности, практика, электрические системы, электромеханик.

Судоремонтная практика на морских судах представляет собой комплекс технических, организационных и эксплуатационных мероприятий, обеспечивающих исправное и безопасное функционирование судового оборудования, систем энергоснабжения, приводов, электромеханики и автоматизации. Для судовых электромехаников становится всё более актуальной задача своевременного выявления дефектов, прогнозирования отказов и проведения эффективного ремонта и технического обслуживания. Однако при этом сталкивается множество проблем, которые усложняют выполнение работ, увеличивают затраты времени и ресурсов, влияют на безопасность и надёжность судна.

Основные проблемы судоремонта для электромехаников

1 Ограничения по времени и простою судна

Судоремонт обычно проводится в условиях ограниченного времени, особенно если речь идёт о доковом ремонте или межрейсовом техобслуживании [1]. Небольшой простой — максимум, что допускает судовладелец или оператор, иначе возрастают расходы и нарушается эксплуатационный график.

При ремонте судна: задержки часто связаны с нехваткой оборудования, материалов или квалифицированных работников.

Для электромеханика это означает: ограниченное время на диагностику, замену или модернизацию оборудования, необходимость оперативного реагирования, при этом качество не должно страдать.

2 Проблемы снабжения запасными частями и материалами

Судовые системы электроснабжения включают специализированные компоненты: генераторы, трансформаторы, системы резервации, силовые кабели, контроллеры, приводные двигатели и др. При ремонте бывают задержки из-за того, что нужны детали либо материалы, либо они идут долго из-за границы, либо стоят дорого [2].

Для электромеханика важно заранее планировать наличие критических запасных частей — например, выключателей, систем мониторинга, кабелей, приводных двигателей.

3 Высокая ответственность за безопасность

Электромеханики несут ответственность не только за исправность оборудования, но и безопасность всей экипировки и пассажиров. Повреждения в электрооборудовании могут привести к авариям, пожарам и другим опасным ситуациям [3].

4 Сложность и устаревание оборудования

Судовая электромеханика часто работает в тяжёлых условиях — высокая влажность, солёный воздух, вибрации, температурные перепады, агрессивные среды. Кроме того, судовая техника часто эксплуатируется длительное время, что приводит к износу, коррозии, устареванию схем, контроллеров и устройств.

В таких условиях сложнее обеспечить своевременную замену комплектующих, особенно если оборудование снято с производства или поставки задерживаются. Проблема особенно остро стоит на судах старшего возраста.

Слабой стороной является также отсутствие модернизации или неприменение предиктивного обслуживания: обзоры подчёркивают, что предотвратить износ становится всё труднее.

5 Сложность диагностики и технической документации

Современное судовое электрооборудование становится все более сложным, требует знаний в области цифровых систем и автоматики. Также не всегда доступна актуальная документация, что усложняет диагностику неисправностей [4].

6 Шум, вибрации и ухудшенные условия труда

Постоянный шум, вибрации и климатические условия (высокая влажность, соленый воздух) оказывают негативное влияние на здоровье рабочих и на качество ремонта. Это требует ношения специальной защитной одежды и средств защиты [5].

Повышение эргономики рабочих мест и использование средств индивидуальной защиты улучшат условия труда электромехаников и повысят качество ремонтных работ [6].

7 Недостаток квалифицированного персонала и специалистов по электросистемам

Для судовых электромехаников особенно важна квалификация — умение работать с системами электроснабжения, автоматикой, преобразователями частоты, системами управления. Однако судоремонтные предприятия и судна часто сталкиваются с нехваткой специалистов, особенно на удалённых площадках или в условиях жёсткого графика.

Кроме того, старшие специалисты уходят, а новые кадры не успевают обучаться и получать опыт. Это приводит к задержкам, повышенному риску ошибок и простою.

Для электромеханика это означает, что могут быть ситуации, когда нет нужного специалиста, либо он недостаточно знаком с современными системами, что усложняет ремонт — например, модернизация силовых схем, систем генерации, ИБП.

Регулярное повышение квалификации, внедрение симуляторов и тренажёров для электромехаников позволит повысить уровень профессионализма и уменьшить ошибки при ремонте [7].

8 Координация мультидисциплинарных задач и сложность систем

Современные суда оснащены комплексными системами: электроснабжение, автоматизация, системы управления двигателями, силовые распределительные щиты, системы энергосбережения и резервирования. Ремонт таких систем требует координации между электромеханиками, судоремонтниками, механиками, конструкторами и судовыми инженерами.

Создание эффективных систем хранения и доставки запасных частей обеспечит оперативность ремонта и снизит время простоя судна [8].

Ошибка координации, плохое планирование работ, неверное распределение зон ответственности — все это может привести к простою, дублирующим операциям или дефектам.

Для судового электромеханика важно быть вовлеченным в процессы планирования ремонта, коммуникацию с другими службами, чтобы понять последовательность работ и минимизировать влияние на электросистемы судна.

Внедрение портативных диагностических систем, программ для удалённого мониторинга состояния оборудования позволит своевременно выявлять неисправности [9].

9 Возрастающие требования по регулированию, соответству и экологическим стандартам

Судоходство подчиняется растущим нормам: International Maritime Organization (IMO), различные классификационные общества, экологические требования по выбросам, энергетической эффективности. При ремонтах это налагает дополнительные требования: модернизация систем, дополнительная проверка электромеханики, документация, сертификация.

Например, затраты на соответствие, модернизация и соблюдение стандартов могут значительно увеличивать стоимость и продолжительность ремонтных работ [10].

Для электромеханика это означает, что ремонт или модернизация систем электроснабжения не может быть «как было раньше» — нужно учитывать новые нормы по энергоэффективности, системе мониторинга, безопасности.

10 Коррозия, загрязнение и износ из-за морской среды

Силовые кабели, щиты, контакты — все подвергаются воздействию коррозии и агрессивной морской среды. При ремонте часто выявляются дефекты, вызванные этим, а при использовании материалов с повышенной коррозионной стойкостью, защитных покрытий, регулярные осмотры, системы мониторинга состояния можно исключить все воздействия и включить мероприятия по очистке, защите и замене изношенных элементов.

11 Совершенствование условий труда

Выводы. Судоремонт на морских судах — это сложный и многогранный процесс, в котором судовые электромеханики играют ключевую роль. Основные проблемы связаны с ограничениями по времени, устаревшим оборудованием, нехваткой квалифицированного персонала, проблемами снабжения, сложностью координации работ, требованиями регулирования и воздействием внешней морской среды. Чтобы эффективно справляться с этими вызовами, необходима: тщательная планировка, применение современных диагностических и мониторинговых технологий, обучение персонала. Координация междисциплинарных команд, документирование и соответствие стандартам. Электромеханик, который активно участвует в этих процессах, становится не просто «техником», а важных звеном обеспечения надёжности и безопасности судна.

Список используемой литературы:

1. Иванов, В.С. Судовые электромеханики: технологии и практика / В.С. Иванов. — Москва : Морской транспорт, 2018. — 320 с.
2. Петров, А.А. Логистика и снабжение в судоремонте / А.А. Петров. — Санкт-Петербург : Морфлотиздат, 2017. — 210 с.
3. Смирнов, И.И. Безопасность эксплуатации судового оборудования / И.И. Смирнов. — Москва : Транспорт, 2019. — 266 с.
4. Кузнецов, Н.Н. Современные методы диагностики судового электрооборудования / Н.Н. Кузнецов. — Владивосток : ДВГУПС, 2020. — 180 с.
5. Орлов, П.П. Условия труда на морских судах и их влияние на здоровье экипажа / П.П. Орлов. — Москва : Энергоатомиздат, 2021. — 150 с.
6. Николаев, С.С. Эргономика и безопасность на борту судна / С.С. Николаев. — Санкт-Петербург : Морфлотиздат, 2018. — 170 с.

7. Захарова, Т.В. Профессиональная подготовка судовых электромехаников / Т.В. Захарова. — Санкт-Петербург : Морской университет, 2019. — 200 с.
8. Федоров, Е.В. Складская система и управление запасами на судах Е.В. Федоров. — Москва : Транспорт, 2020. — 190 с.
9. Лазарев, Д.Д. Цифровые технологии в судовом ремонте / Д.Д. Лазарев. — Москва : Морское дело, 2022. — 220 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ

Аннотация. Рассматривается важность освоения компетенций по эксплуатации электроприводов вентиляторных установок с частотными системами управления. Проводится анализ состава лабораторной установки «Электрооборудование вентиляторной установки», имеющей в своем составе преобразователи частоты Optimus Drive AD80 и специализированного программного обеспечения DeltaProfi. Приводятся результаты исследований, выполненных на вентиляторной установке, в виде осциллограмм при частотном пуске и динамическом торможении.

Ключевые слова: электрический привод, судовой электромеханик, преобразователь частоты, электрический двигатель, электротехнический комплекс.

Одним из видов деятельности судового электромеханика является обслуживание систем, имеющих в своем составе электроприводы вентиляторной установки [1]. На сегодняшний день это достаточно сложная система, требующая особого внимания во время подготовки курсантов по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Система управления современной вентиляторной установкой имеет в своем составе частотный преобразователь, контроллер которого обладает расширенным набором функций, и общий регулятор технологического процесса, координирующий работу всех элементов автоматики [2]. Таким образом, даже повседневная эксплуатация и обслуживание электропривода вентиляторной установки подразумевает помимо понимания технологических процессов, знания принципов частотного управления при пусках, регулировании скорости вращения и торможении электродвигателей, умения программирования частотных преобразователей и регуляторов [3, 4].

Лабораторный стенд «Электрооборудование вентиляторной установки» ЭО-ВУ-ШН (рис. 1) позволяет проводить подготовку судовых электромехаников в области эксплуатации электроприводов вентиляторных установок с освоением всех необходимых компетенций [5].



Рисунок 1 - Внешний вид лабораторного стенда ЭО-ВУ-ШН

Базовыми возможностями лабораторного стенда являются снятие регулировочных характеристик электропривода вентилятора в системе преобразователь частоты – асинхронный двигатель и энергетических характеристик изучаемого электропривода, изучение и проверка специальных возможностей преобразователя частоты Optimus Drive AD80; проведение экспериментов для построения характеристик «давление - расход»; получение навыков задания параметров преобразователя частоты и измерителя-регулятора для замкнутой системы регулирования технологических величин.

Лабораторный стенд представляет собой вентиляторную установку промышленного образца, приводимую во вращение асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Модель вентиляторной установки содержит: радиальный (центробежный) вентилятор низкого давления, установленный на металлическом основании; приводной асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором; датчик скорости вращения двигателя, установленный непосредственно на валу последнего; систему воздуховодов с двумя выходами; регулируемые заслонки системы вентиляции, расположенные

на каждом из выводов системы вентиляции; электроприводы управления вентиляционными заслонками; датчик измерения давления воздуха и расхода воздуха по дифференциальному давлению.

Преобразователь частоты Optimus Drive AD80 (рис. 2) установлен для питания электродвигателя вентилятора управляемым трехфазным напряжением с регулируемыми параметрами. Он содержит звено постоянного тока и автономный инвертор и выполняет функции регулирования скорости вращения и момента приводного двигателя, обеспечивает задание и настройку различных законов управления.



Рисунок 2 - Преобразователь частоты Optimus Drive AD80

Для измерения параметров трехфазной электрической сети переменного тока, а также измерения потребляемой мощности стенд оснащен цифровым трехфазным измерителем мощности ЩМ96, включенным на входе цепи питания электродвигателя. Измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ-10 получает и обрабатывает информацию об уровнях давления и расхода воздуха и вырабатывает выходной сигнал с помощью встроенного ПИД-регулятора. Программно-аппаратный измерительный комплекс (ПАИК) предназначен для управления вентиляторной установкой при проведении исследований с

использованием программного обеспечения DeltaProfi. Это позволяет получить статические характеристики с помощью виртуальных приборов, снимать осциллограммы исследуемых переходных процессов, а также производить задание типовых и произвольных входных задающих воздействий.

На рисунке 3 представлены результаты осциллографирования напряжения U , тока I , частоты вращения n процесса пуска и разгона электродвигателя вентиляторной установки при использовании S-образному закону управления. Переходный процессы при таком способе управления отличаются плавностью, так как использование S – образного закона управления обладает преимуществом за счет возможности деления времени пуска и торможения на стадии с разным темпом ускорения и замедления.

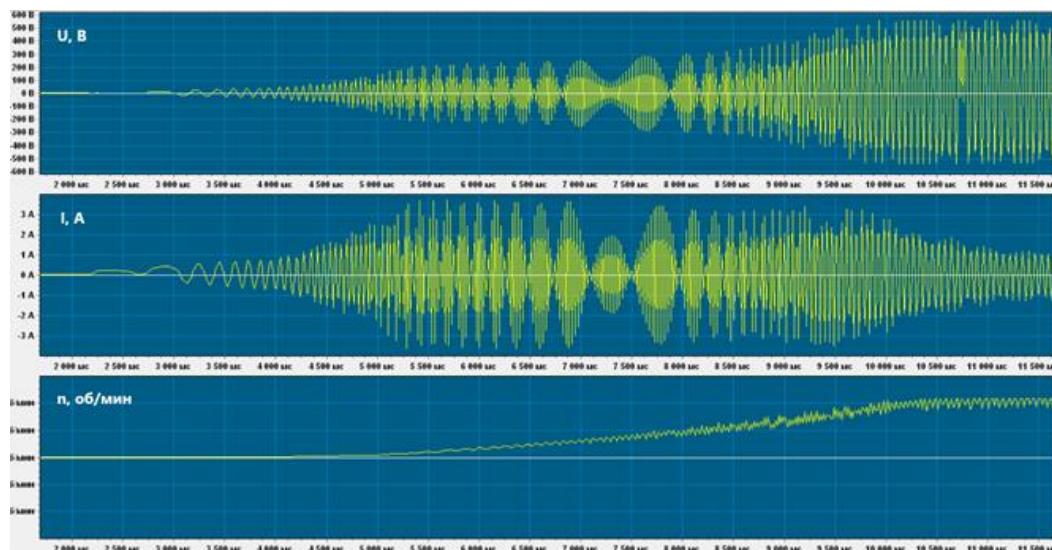


Рисунок 3 - Осциллограммы напряжения U , тока I , частоты вращения n при частотном пуске электропривода вентилятора по S-образному закону управления

На рисунке 4 представлены результаты осциллографирования напряжения U , тока I , частоты вращения n процесса динамического торможения электродвигателя вентиляторной установки. Динамическое торможение осуществлялось при $P1-82 = 50\%$ (постоянный ток торможения в процентах от номинального тока двигателя, указанного в параметре $P1-06$), $P1-83 = 2$ сек

(время торможение постоянным током), Р1-84 - 10 Гц (частота включения торможения постоянным током).

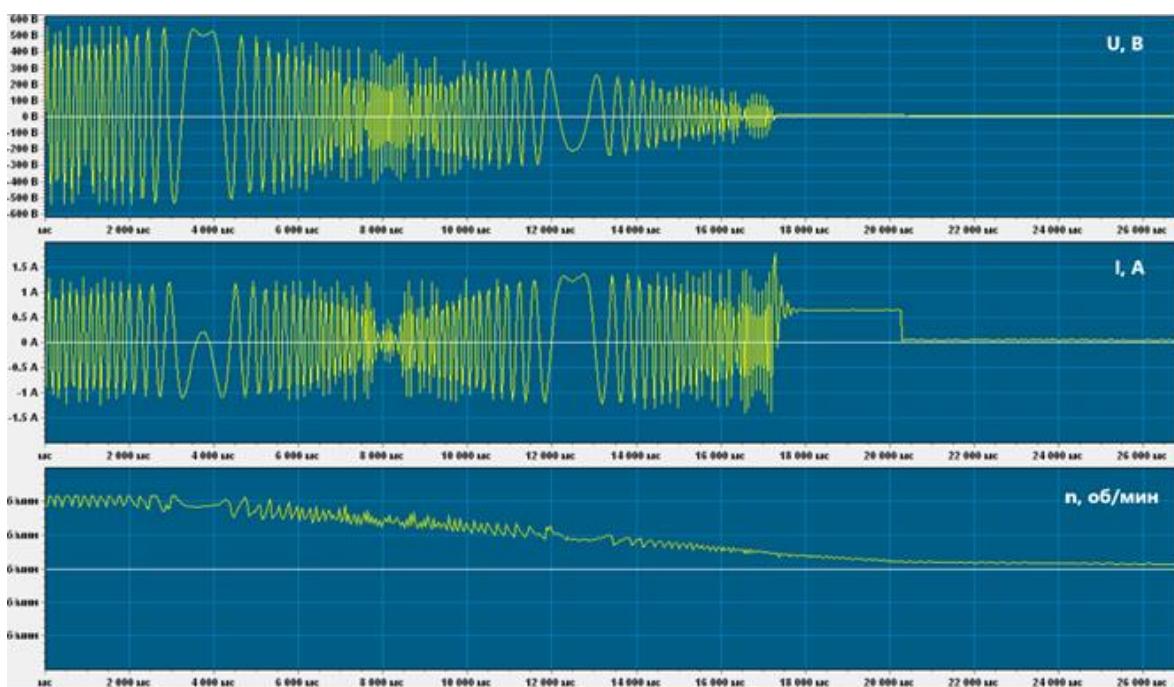


Рисунок 4 - Осциллограммы напряжения U , тока I , частоты вращения n при динамическом торможении (Р1-82 = 40%, Р1-83 = 3с, Р1-84 = 10Гц)

Таким образом, использование лабораторной установки с электроприводом вентиляторной установки позволяет курсантам освоить необходимые компетенции в соответствии с Таблицей А-III/6 Кодекса ПДНВ [6] компетентности в сфере «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления». Понимание технологических процессов в вентиляторной установке, умение производить программирование и настройку преобразователя частоты и регулятора, наблюдение за реальными процессами, происходящими в системе, путем осциллографирования штатными средствами обеспечивают качественную практическую подготовку судовых электромехаников во время обучения, дают возможность курсантам проявить себя в научных исследованиях по тематике «Электротехнические комплексы и системы».

Список используемой литературы:

1. Савенко, А. Е. Исследование режимов работы электроприводов судовых нагнетателей с частотным управлением / А. Е. Савенко, П. С. Савенко // Морские технологии: проблемы и решения - 2025 : сборник статей по материалам научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников КГМТУ, Керчь, 22–25 апреля 2025 года. – Керчь : Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 120-123.
2. Направления совершенствования судовых единых электроэнергетических систем / Ю. А. Губанов [и др.] // Морские интеллектуальные технологии. – 2019. – №1-1(43). – С. 103–109.
3. Савенко, А. Е. Анализ путей совершенствования судовых электротехнических комплексов / А. Е. Савенко, П. С. Савенко // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XXIII Бенардосовские чтения) : материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 80-летию Российской атомной промышленности. В 3-х томах, Иваново, 29–31 мая 2025 года. – Иваново : Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина, 2025. – С. 9-12.
4. Авдеев, Б. А. Интеллектуальные энергоэффективные системы морских судов / Б. А. Авдеев // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2021. – № 4. – С. 99-113.
5. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2015 г. – 1088 с.
6. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст), – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2015 г. – 806 с.

Кочуров К. А.¹,

Научный руководитель – Тищенко М.С.²

1 – курсант 5-го курса специальности Судовождение,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ НАТЯЖЕНИЕМ ВАЕРА В ТРАЛОВОЙ ЛЕБЕДКЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РЕЖИМАМ РАБОТЫ

Аннотация. В работе рассмотрены подходы к автоматизированному управлению натяжением ваера в составе судно-травлового комплекса. Выполнен сравнительный анализ трёх базовых алгоритмов регулирования: ручного режима, ПИД-регулятора и алгоритма ограничения нагрузки. Для каждого алгоритма приведены качественные характеристики, дана простая математическая постановка и оценены преимущества и недостатки с точки зрения промысловой практики. На основе результатов анализа предложена структура программного модуля, реализующего расчёт рекомендуемого натяжения ваера и формирующего операторские подсказки по режимам работы трашовой лебёдки. Приведены имитационные зависимости, таблица сравнительных характеристик и рекомендации по внедрению предложенного модуля в состав бортовых информационных систем и учебных тренажёров.

Ключевые слова: судно-травловый комплекс, травловая лебёдка, натяжение ваера, алгоритмы управления, ПИД-регулятор, программный модуль.

Натяжение ваера является одним из ключевых параметров, определяющих безопасность и эффективность травловых промысловых операций. Недостаточное натяжение приводит к провисанию ваера и потере контролируемости орудий лова, а чрезмерное – к росту нагрузок на элементы судно-травлового комплекса, риску аварийных ситуаций и преждевременному износу оборудования. В условиях изменяющихся промысловых нагрузок, волнения и манёвров судна поддержание натяжения в допустимых пределах требует хорошо организованной системы управления.

Традиционно управление травловой лебёдкой осуществлялось в ручном режиме, полностью опираясь на опыт и квалификацию оператора. С развитием средств автоматизации и внедрением цифровых систем управления стали применяться различные алгоритмы регулирования: от простых логических схем до непрерывных регуляторов П-, ПИ-, ПИД-типов с ограничением натяжения по заданным порогам. При этом актуальной задачей остаётся поиск балансного

решения между сложностью алгоритма, надёжностью его работы и удобством эксплуатации для судового персонала.

Цель данной работы – структурировать и сравнить основные алгоритмы управления натяжением ваера, применимые в траловых лебёдках, а также предложить архитектуру простого программного модуля, выполняющего расчёт рекомендуемого натяжения и выдающего оператору подсказки по режиму работы лебёдки.

Постановка задачи управления натяжением ваера

Рассмотрим траловую лебёдку, предназначенную для травления и выборки ваеров при ведении тралового лова. Управляющим воздействием является сигнал управления приводом лебёдки $u(t)$ (например, задатчик скорости вращения барабана), а контролируемой величиной – натяжение ваера $T(t)$, измеряемое датчиком усилия.

В общем виде динамика системы может быть записана в виде

$$T(t) = f(u(t), L(t), V(t), F_{sea}(t)), \quad (1)$$

где $L(t)$ – текущая длина травления ваера,

$V(t)$ – скорость хода судна,

$F_{sea}(t)$ – обобщённое возмущающее воздействие, включающее влияние волнения, изменения сопротивления орудий лова, зацепы и т. п.

Целью системы управления является поддержание натяжения ваера в допустимых пределах $T_{min} \leq T(t) \leq T_{max}$. В ряде режимов может задаваться желаемое (целевое) значение натяжения T^* , близкое к оптимальному с точки зрения работы трала. Тогда задача может формулироваться как минимизация модуля отклонения $|T(t) - T^*|$ при соблюдении ограничений по T_{min} и T_{max} .

Обзор алгоритмов управления натяжением ваера

Ручной режим управления: в ручном режиме оператор, наблюдая показания индикатора натяжения, визуально оценивает ситуацию и задаёт управляющее воздействие $u(t)$ (скорость травления или выборки ваера). В функциональной форме это можно записать как

$$u(t) = gop(T(t)), \quad (2)$$

где gor – операторная функция, отражающая опыт, реакции и субъективное восприятие оператора.

Достоинствами ручного режима являются простота реализации и гибкость – оператор может учитывать дополнительные факторы, такие как визуальная обстановка, сообщения с мостика, состояние оборудования. Недостатками являются высокая зависимость от квалификации и состояния оператора, задержки реакции и возможные ошибки при резких изменениях нагрузки, а также сложность воспроизведимости качества регулирования.

ПИД-регулятор натяжения вала: наиболее распространённым типом автоматического регулятора является ПИД-регулятор, формирующий управляющее воздействие на основе пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих ошибки. Ошибка регулирования определяется как $e(t) = T^* - T(t)$. Тогда управляющее воздействие имеет вид

$$u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int e(\tau) d\tau + K_d \cdot de(t)/dt, \quad (3)$$

где K_p , K_i , K_d – коэффициенты пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих соответственно.

В реальных системах вводятся ограничения на минимальное и максимальное значение управляющего сигнала $u_{\min} \leq u(t) \leq u_{\max}$, что отражает физические пределы скорости вращения барабана лебёдки. Преимуществами ПИД-регулятора являются возможность обеспечить плавное и достаточно точное поддержание заданного натяжения, компенсация постоянных возмущений за счёт интегральной части и возможность настройки под конкретный тип судно-трапового комплекса. Недостатками выступают необходимость настройки коэффициентов, риск перерегулирования при резких возмущениях и чувствительность к шуму в сигнале датчика при использовании дифференциальной составляющей.

Алгоритм ограничения нагрузки: Алгоритм ограничения нагрузки ориентирован прежде всего на обеспечение безопасности оборудования. Он использует заданный максимально допустимый уровень натяжения T_{\max} и в

случае его превышения автоматически уменьшает или полностью прекращает движение ваера.

Простейший вариант можно представить как трёхзонную стратегию, при которой при $T < T_{max} - \Delta T$ лебёдка работает в номинальном режиме, при достижении предупредительного порога $T_{max} - \Delta T$ скорость уменьшается до безопасного значения, а при превышении T_{max} привод отключается или переводится в режим торможения.

Сравнительная оценка алгоритмов: Основные свойства рассмотренных алгоритмов сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика алгоритмов управления натяжением ваера.

Алгоритм	Точность	Плавность	Безопасность	Сложность
Ручной режим	низкая	зависит от оператора	средняя	низкая
ПИД-регулятор	высокая	высокая	средняя–высокая	средняя
Ограничение нагрузки	средняя	низкая	высокая	низкая

Разработка программного модуля рекомендаций по режимам работы

Исходя из анализа, целесообразно реализовать на борту комбинированный подход: оставить за оператором возможность выбора режима (ручной/автоматический), обеспечить защиту по натяжению и дополнительно использовать программный модуль, рассчитывающий рекомендованное натяжение и формирующий подсказки.

Рекомендуемое натяжение Трек может быть представлено как функция длины ваера L и скорости судна V . В простейшей постановке это линейная регрессионная модель вида

$$\text{Трек}(L, V) = a_0 + a_1 \cdot L + a_2 \cdot V, \quad (4)$$

где коэффициенты a_0 , a_1 , a_2 определяются по данным промысловых испытаний или расчётом силового баланса трашовой системы.

При наличии оценки глубины трала H модель может быть расширена до $T_{rek}(L, V, H) = b_0 + b_1 \cdot L + b_2 \cdot V + b_3 \cdot H$, однако на практике часто достаточно зависимости от L и V .

Дополнительно могут задаваться верхний и нижний допустимые пределы $T_{min}(L, V)$ и $T_{max}(L, V)$, по которым определяется диапазон допустимых значений. В качестве рекомендованного значения удобно использовать среднее $T_{rek} = (T_{min} + T_{max})/2$.

Модуль, получая текущие значения натяжения $T(t)$, длины веера $L(t)$ и скорости $V(t)$, рассчитывает T_{rek} и формирует текстовые или графические подсказки. Если $|T(t) - T_{rek}|$ не превышает допустимого отклонения ΔT_{dop} , режим считается нормальным. При $T(t) < T_{rek} - \Delta T_{dop}$ оператору предлагается увеличить натяжение (повысить скорость выборки), при $T(t) > T_{rek} + \Delta T_{dop}$ и $T(t) < T_{max}$ – уменьшить натяжение, а при $T(t) \geq T_{max}$ – перейти в безопасный режим или доверить управление алгоритму ограничения нагрузки.

Таким образом, программный модуль не подменяет систему автоматического регулирования, а служит надстройкой, предлагающей оператору оптимальные действия и повышающей осознанность управления.

С точки зрения архитектуры модуль включает: подсистему сбора данных (интерфейс с датчиками натяжения, системой судовых параметров, датчиками длины веера), вычислительный блок (расчёт T_{rek} , T_{min} , T_{max} , формирование оценочных показателей), логический блок подсказок (оценка отклонений и формирование текстовых/графических рекомендаций) и интерфейс оператора (индикация текущего натяжения, рекомендованного значения, режимных областей, история графиков).

Численный эксперимент и графический анализ

Для иллюстрации работы ПИД-регулятора и алгоритма ограничения нагрузки рассмотрим имитационные зависимости. В первом случае моделируется переходный процесс при задаче целевого натяжения $T^* = 100$ кН, во втором – реакция системы при включении ограничения по максимальному натяжению $T_{max} = 120$ кН.

На рисунке 1 показан пример переходного процесса натяжения при ПИД-регулировании.

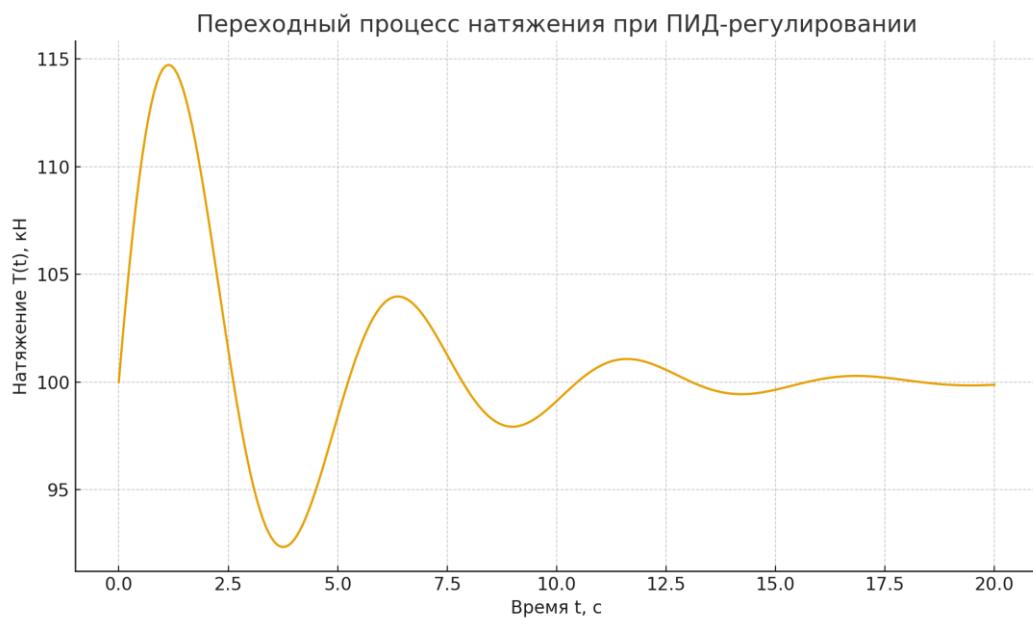


Рисунок 1 – Переходный процесс натяжения ваера при ПИД-регулировании ($T^* = 100$ кН).

На рисунке 2 проиллюстрирована работа алгоритма ограничения нагрузки по максимальному значению натяжения T_{\max} .

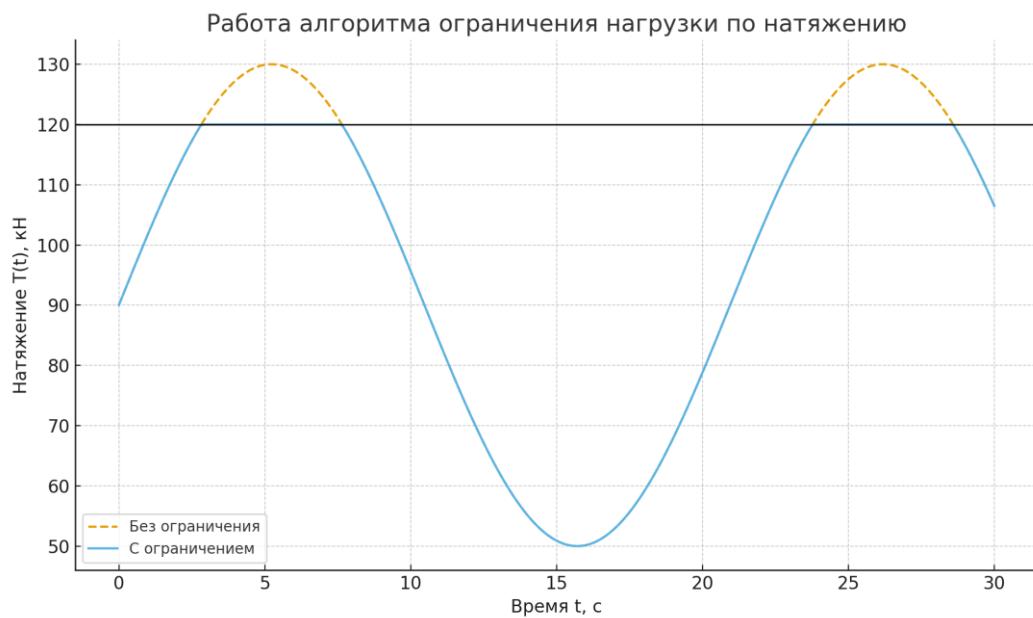


Рисунок 2 – Работа алгоритма ограничения нагрузки при достижении предельного натяжения T_{\max} .

Проведённый качественный анализ показывает, что ПИД-регулятор целесообразно использовать как основной контур автоматического регулирования натяжения для обеспечения стабильной работы траховой системы в номинальном режиме. Алгоритм ограничения нагрузки должен выступать защитным контуром, срабатывающим при выходе натяжения за допустимые пределы и обеспечивающим безопасность оборудования.

Ручной режим остаётся востребованным как резервный и учебный, однако его не следует рассматривать как основной способ управления в сложных промысловых и метеорологических условиях. Программный модуль рекомендаций по режимам работы, основанный на расчёте Трек и анализе отклонений, позволяет повысить информированность оператора и снизить риск ошибочных действий.

С практической точки зрения внедрение такого модуля имеет смысл в составе модернизации существующих судно-траховых комплексов, где уже имеются датчики натяжения и цифровые системы управления, а также в учебных центрах и тренажёрных классах, предназначенных для подготовки операторов траховых лебёдок.

Заключение

В работе рассмотрены основные алгоритмы управления натяжением ваера траховой лебёдки: ручной режим, ПИД-регулирование и алгоритм ограничения нагрузки. Для каждого из них приведены математические соотношения, описаны особенности работы и дана качественная оценка по критериям точности, плавности регулирования, безопасности и сложности реализации.

Показано, что наиболее целесообразным является комбинированный подход, при котором ПИД-регулятор обеспечивает поддержание заданного натяжения, защитный алгоритм ограничивает нагрузку на оборудование, а оператор используется для задания режимов и принятия решений в сложных ситуациях. На основе проведённого анализа предложена структура программного модуля, реализующего расчёт рекомендуемого натяжения ваера и формирующего подсказки оператору.

Предложенные математические зависимости и логика работы модуля могут быть использованы при разработке бортовых информационно-управляющих систем судно-трапового комплекса, а также в составе учебных и имитационных стендов, предназначенных для подготовки операторов траповых лебёдок.

Список используемой литературы:

1. Бояринцев, А.А. Математическое моделирование орудий лова / А. А. Бояринцев, В. В Аникин. – Москва : Пищепромиздат, 2017. – 256 с.
2. Сидоров, С. С. Теория и расчёт орудий промышленного рыболовства / С.С. Сидоров. – Владивосток : ДВФУ, 2013. – 284 с.
3. Ковалев, Н. М. Основы гидродинамики гибких элементов морских систем / Н. М. Ковалев. – Санкт-Петербург : Судостроение, 2014. – 312 с.
4. Петров, П. П. Имитационные модели поведения траповых систем в нестационарных условиях / П. П. Петров, Н. Г. Савельев // Известия вузов. Судостроение. – 2019. – № 5. – С. 88–95.
5. Лозовский, А. В. Моделирование взаимодействия судна и трапового комплекса при рыбопоисковых операциях / А. В. Лозовский // Морская техника. – 2021. – № 3. – С. 67–75.
6. Производительность сил траповой системы – V: предсказательное моделирование / А.А. Недоступ [и др.] // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 23–33.
7. Тищенко, М. С. Разработка математической модели буксировки подводных объектов на основе однозвенных и двухзвенных стержневых моделей буксирных линий / М. С. Тищенко // Научные проблемы водного транспорта. – 2023. – № 77(4). – С. 264–272.
8. Fossen, T. I. Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control / T. I. Fossen. – 2nd ed. – Wiley, 2021. – 576 p.
9. Numerical and Experimental Investigations on Bottom Trawl Hydrodynamic Performance / Q. Guan [et al.] // Frontiers in Marine Science. – 2022. – Vol. 9. – P. 891046.

Некрасов А. Е.¹,

Научный руководитель – Тищенко М.С.²

1 – курсант 3-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ТРАЛОВЫХ СИСТЕМ И РАЗРАБОТКА УПРОЩЁННОЙ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ГЛУБИНЫ ХОДА ТРАЛА

Аннотация: В статье рассматриваются подходы к математическому моделированию траловых систем, применяемых при планировании и выполнении промысловых операций. Проводится качественный анализ квазистатических, динамических и имитационных моделей с точки зрения их применимости в условиях ограниченных вычислительных ресурсов и неполной информации о параметрах судно-травового комплекса. На основе сделанных выводов предлагается упрощённая имитационная модель, описывающая зависимость глубины хода трала от длины ваера и скорости хода судна. Приведены математические соотношения, результаты численных расчётов, а также примеры графической интерпретации полученных зависимостей. Показано, что предлагаемая модель может быть использована для экспресс-оценки параметров траления, для учебных целей и в составе программных модулей систем поддержки принятия решений.

Ключевые слова: траловая лебёдка, натяжение ваера, алгоритмы управления, ограничение нагрузки, судно-травовой комплекс, автоматизация промысловых операций, программный модуль рекомендаций, динамика орудий лова, имитационное моделирование.

Современный судно-травовой комплекс представляет собой пространственную механическую систему, включающую судно-носитель, элементы оснастки (ваера, траовые доски, разгонные и подъёмные части), а также собственно траул с сетным мешком и грузами. Динамика такой системы определяется совокупным влиянием гидродинамических сил, сил тяжести и плавучести, инерционных эффектов и возмущений от волнения и неравномерного хода судна.

Высокоточные пространственные модели судно-травовых систем, включающие нелинейные уравнения движения гибких элементов в трёхмерном потоке, требуют значительных вычислительных ресурсов и детализированной информации о параметрах конструкций и внешней среде. Их практическое применение в реальном времени на промысловом судне ограничено не только ресурсами, но и сложностью настройки и верификации.

В то же время на этапе оперативного планирования траления, а также при обучении операторов траевой лебёдки достаточно иметь доступ к моделям,

позволяющим с приемлемой точностью оценивать основные эксплуатационные параметры: глубину хода трала, распределение натяжения в ваерах, влияние скорости хода судна и длины травления ваеров. Для этих задач целесообразно использовать упрощённые имитационные модели, которые можно реализовать в виде лёгких программных модулей.

Цель работы заключается в анализе применяемых подходов к моделированию траловых систем и разработке упрощённой имитационной модели зависимости глубины хода трала от длины ваера и скорости судна, пригодной для использования в инженерной практике.

Постановка задачи моделирования

В общем случае траловую систему можно описывать как совокупность взаимосвязанных элементов, каждый из которых обладает массой, гидродинамическими характеристиками и связан с соседними элементами гибкими или жёсткими связями. Полная математическая модель такой системы приводит к большому числу дифференциальных уравнений, содержащих нелинейные силы сопротивления и плавучести, а также силы, обусловленные движением судна и волнением.

В рамках данной работы рассматривается упрощённая постановка задачи, в которой исследуется зависимость средней глубины хода трала H от длины ваера L и скорости судна V в установившемся или квазистационарном режиме. Под глубиной трала будем понимать характерную глубину центра тяжести траловой части или условной рабочей точки орудия лова.

Требуется получить модель зависимости $H = H(L, V)$, которая отражает основные физические тенденции поведения системы, обладает минимальным числом параметров, допускает простую калибровку по ограниченному набору опытных или справочных данных и может быть реализована в бортовом программном обеспечении или учебном стенде.

Обзор подходов к моделированию траловых систем

Квазистатические модели исходят из предположения, что в каждый момент времени траловая система находится в состоянии силового равновесия.

При этом динамические и инерционные члены в уравнениях движения опускаются, а основное внимание уделяется балансу сил тяжести, плавучести и гидродинамического сопротивления.

Для вертикальной плоскости баланс сил может быть записан в виде:

$$T \cdot \sin(\theta) = D_V(V), T \cdot \cos(\theta) = W - B, \quad (1)$$

где T – натяжение ваера,

θ – угол наклона ваера к горизонту,

$D_V(V)$ – вертикальная составляющая гидродинамического сопротивления трала и оснастки,

W – вес системы в воздухе,

B – выталкивающая сила.

Решая данную систему уравнений, можно определить угол наклона ваера и проекции длины ваера на вертикальное и горизонтальное направления. Глубина трала в квазистатической постановке выражается как $H \approx L \cdot \sin(\theta)$. Преимущество таких моделей заключается в простоте и низкой вычислительной нагрузке, однако динамические процессы при этом описываются некорректно или не учитываются.

Упрощённые динамические модели. Динамические модели вводят инерционные члены и, как правило, описываются системой дифференциальных уравнений второго порядка. Для иллюстрации можно рассмотреть одномассовую модель движения трала по вертикали:

$$m \cdot d^2H/dt^2 + c \cdot dH/dt + k \cdot H = F(L, V), \quad (2)$$

где m – приведённая масса траевой системы,

c – коэффициент гидродинамического демпфирования,

k – эквивалентная «жёсткость» системы «ваер–трап»,

$F(L, V)$ – результирующая вертикальная сила, зависящая от длины ваера и скорости судна.

Такие модели позволяют анализировать переходные процессы, оценивать колебания глубины и реакции на изменения режима работы лебёдки. Вместе с

тем они требуют численного интегрирования и более детальной параметризации, что усложняет их применение в оперативных расчётах.

Имитационные модели основаны на регрессионных зависимостях или аппроксимации экспериментальных данных. В общем случае глубина хода траля рассматривается как функция нескольких основных параметров $H = f(L, V, \dots)$, где функция f задаётся в виде полинома, степенной или экспоненциальной зависимости, а коэффициенты подбираются по данным промысловых испытаний или по результатам расчётов более сложной модели.

При небольшом числе факторов может использоваться, например, модель вида:

$$H(L, V) = a_0 + a_1 \cdot L + a_2 \cdot V + a_3 \cdot L \cdot V, \quad (3)$$

Преимущество имитационных моделей заключается в их прозрачности и лёгкости внедрения: они не претендуют на универсальность, но хорошо работают в заданном диапазоне условий.

Разработка упрощённой имитационной модели глубины хода траля

В качестве основных управляющих параметров в данной работе рассматриваются длина ваера L и скорость судна V . Другие влияющие факторы (тип траля, плотность воды, характеристики оснастки) учитываются косвенно через коэффициенты модели.

Практические наблюдения показывают, что при фиксированной скорости судна глубина H приблизительно линейно возрастает с ростом длины ваера, а при увеличении скорости судна при фиксированной длине ваера траул имеет тенденцию подниматься, то есть глубина уменьшается.

Учитывая эти тенденции, предложим имитационную модель следующего вида:

$$H(L, V) = k_1 \cdot L \cdot (1 - k_2 \cdot (V - V_0)), \quad (4)$$

где $H(L, V)$ – глубина хода траля, L – длина ваера, V – скорость судна, V_0 – номинальная скорость, при которой выполнены базовые измерения, k_1 – коэффициент, описывающий «провис» ваера, k_2 – коэффициент чувствительности глубины к отклонению скорости от номинальной.

В номинальном режиме при $V = V_0$ модель принимает вид $H(L, V_0) = k_1 \cdot L$, что соответствует линейному закону. Коэффициенты k_1 и k_2 подбираются по результатам промысловых экспериментов либо по данным численного моделирования более сложной системы.

Численный эксперимент и графический анализ

Для демонстрации возможностей модели зададим следующие параметры: номинальная скорость $V_0 = 3$ уз, коэффициент $k_1 = 0,55$, коэффициент $k_2 = 0,03$. Рассмотрим сначала влияние длины ваера на глубину трала при фиксированной скорости $V = V_0$. В этом случае зависимость упрощается до линейной $H(L, V_0) = 0,55 \cdot L$.

В таблице 1 приведены расчётные значения глубины для нескольких значений длины ваера при $V = 3$ уз.

Таблица 1 – Расчётная глубина трала при $V = 3$ уз.

Длина ваера L , м	Глубина трала H , м
400	220
500	275
600	330
700	385

На рисунке 1 показана зависимость глубины трала от длины ваера при $V = 3$ уз.

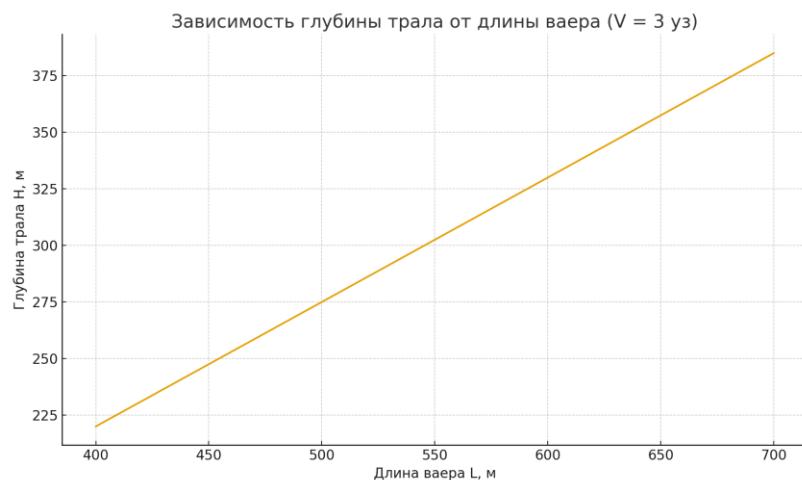


Рисунок 1 – Зависимость глубины трала от длины ваера при $V = 3$ уз.

Далее рассмотрим влияние скорости судна на глубину при фиксированной длине ваера $L = 600$ м. Подставляя значения скорости в исходное выражение, получим $H(600, V) = 0,55 \cdot 600 \cdot (1 - 0,03 \cdot (V - 3))$. В таблице 2 приведены результаты расчётов для диапазона скоростей 2,5–4,5 уз.

Таблица 2 – Влияние скорости судна на глубину трала при $L = 600$ м.

Скорость V , уз	Глубина H , м
2.5	338
3.0	330
3.5	321
4.0	313
4.5	305

На рисунке 2 показана зависимость глубины трала от скорости судна при $L = 600$ м.

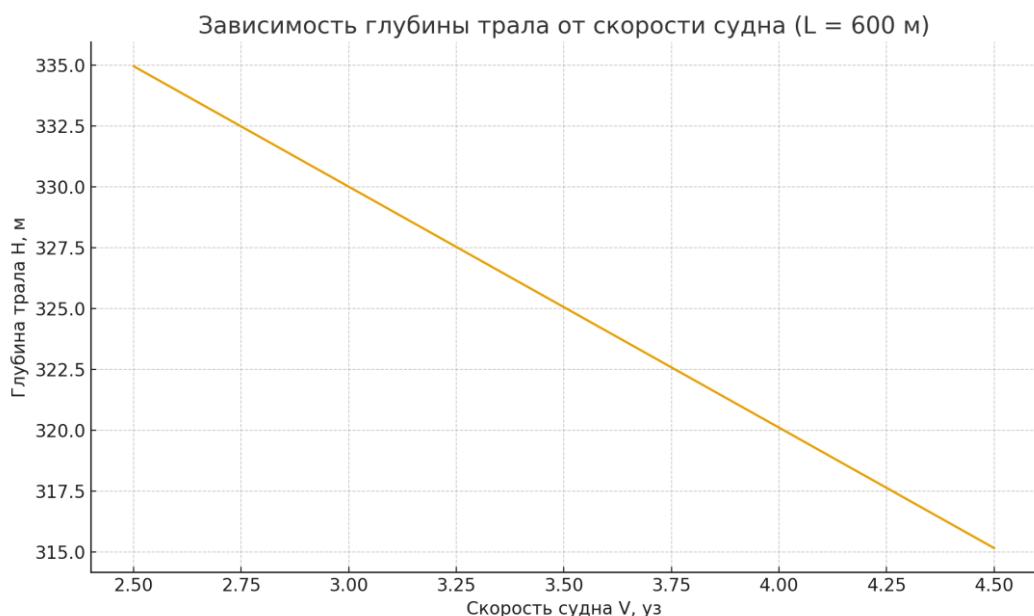


Рисунок 2 – Зависимость глубины трала от скорости судна при $L = 600$ м.

Предложенная модель обладает рядом практически важных свойств. Во-первых, она вычислительно очень проста: для получения значения глубины требуется выполнить только элементарные арифметические операции. Это

позволяет реализовать модель в бортовых вычислителях и учебных стендах с ограниченными ресурсами.

Во-вторых, модель легко калибруется. Коэффициенты k_1 , k_2 и V_0 могут быть определены по небольшому набору экспериментальных точек, полученных в ходе промысловых испытаний или моделирования на основе более детальных пространственных моделей. После калибровки модель может применяться в достаточно широком диапазоне эксплуатационных условий.

В-третьих, модель хорошо интегрируется в учебные программно-аппаратные комплексы. На её основе можно реализовать простые тренажёрные сценарии, в которых оператор изменяет длину травления ваера и скорость судна, наблюдая изменение глубины трала по расчётным данным и по имитационным индикаторам. Это способствует формированию интуитивного понимания влияния основных параметров на поведение траловой системы.

Следует отметить и ограничения модели. Она не учитывает влияние волнения, изменений массы трала из-за заполнения рыбой, сложной пространственной конфигурации оснастки, а также возможных резонансных колебаний. Для анализа таких эффектов необходимо применять более сложные динамические модели, которые в данной работе не рассматриваются.

Заключение

В работе проведён анализ подходов к моделированию траловых систем, применяемых для описания поведения судно-травлового комплекса при промысловых операциях. Показано, что квазистатические модели просты, но ограничены в описании переходных процессов; динамические модели более информативны, однако требуют значительных вычислительных ресурсов и детальной параметризации. Имитационные модели позволяют обеспечить компромисс между сложностью и практической применимостью.

На основе качественного анализа предложена упрощённая имитационная модель зависимости глубины хода трала от длины ваера и скорости судна. Приведены математические выражения, выполнен численный эксперимент, результаты которого представлены в виде таблиц и графиков. Показано, что

модель способна адекватно отражать основные тенденции изменения глубины трала и может быть использована для оперативной оценки параметров траления, в учебных целях и в составе программных модулей систем поддержки принятия решений.

Дальнейшее развитие работы может быть связано с уточнением структуры модели за счёт введения дополнительных факторов, а также с интеграцией имитационной модели в комплексные программные средства моделирования судно-трапового комплекса.

Список используемой литературы:

1. Бояринцев, А. А. Математическое моделирование орудий лова / А. А. Бояринцев, В. В Аникин. . – Москва : Пищепромиздат, 2017. – 256 с.
2. Герасимов, В. В. Теоретические основы функционирования рыболовных орудий / В. В. Герасимов. – Мурманск : МГТУ, 2016. – 180 с.
3. Давыдов, О. Г. Динамика траповых систем в промысловых условиях / О. Г. Давыдов, С. А. Иванов // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2020. – № 4. – С. 45–53.
4. Ковалев, Н. М. Основы гидродинамики гибких элементов морских систем / Н. М. Ковалев. – Санкт-Петербург : Судостроение, 2014. – 312 с.
5. Лозовский, А. В. Моделирование взаимодействия судна и трапового комплекса при рыбопоисковых операциях / А. В. Лозовский // Морская техника. – 2021. – № 3. – С. 67–75.
6. Петров, П. П. Имитационные модели поведения траповых систем в нестационарных условиях / П. П. Петров, Н. Г. Савельев // Известия вузов. Судостроение. – 2019. – № 5. – С. 88–95.
7. Тищенко, М. С. Разработка математической модели буксировки подводных объектов на основе однозвездных и двухзвенных стержневых моделей буксирных линий / М. С. Тищенко // Научные проблемы водного транспорта. – 2023. – № 77(4). – С. 264–272.
8. Фёдоров, В. В. Гидродинамика объектов в набегающем потоке / В. В. Фёдоров, В. Н. Половинкин. – Санкт-Петербург : Судостроение, 2015. – 400 с.
9. Fossen, T. I. Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control / T. I. Fossen. – 2nd ed. – Wiley, 2021. – 576 p.
10. Fløysand, O. Modelling of trawl gear dynamics using simplified hydrodynamic formulations / O. Fløysand, G. Løland // Fisheries Research. – 2018. – Vol. 204. – P. 56–69.
11. Zhou, C. Simulation and analysis of trawl system performance under variable speed conditions / C. Zhou, B. Wu // Ocean Engineering. – 2020. – Vol. 210. – P. 1–12.
12. WHOI Trawl Gear Performance Studies. Woods Hole Oceanographic Institution Report. – 2019. – 37 p.

УДК 681.518:656.61.052:623.592

Куценко Д.Г.¹, Пащенко Ю.В.²

1 – старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ТОЛКОВАНИИ И ПРИМЕНЕНИИ ПРАВИЛ МППСС-72 НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000

Аннотация. В статье рассматривается проблема объективности оценки компетенций специалистов в области судовождения при изучении и применении Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72). Обосновывается необходимость внедрения автоматизированных систем оценки для минимизации субъективного фактора. Приведен пример задания смоделированного на тренажере NAVIGATOR PRO 6000, которое демонстрирует эффективность автоматической системы в оценке точности, своевременности и правильности действий курсантов при решении навигационных задач. Делается вывод о повышении качества подготовки и объективности контроля знаний.

Ключевые слова: МППСС-72, Navigator PRO 6000, АСОК, обучение, навигационный тренажер, тестовые задания, расхождение судов.

Изучение и применение МК МППСС-72 является достаточно сложной задачей для судоводителей. Изучение правил, из которых состоит Конвенция, происходит на старших курсах обучения дневного и заочного обучения. Поскольку ее дальнейшее толкование и применение требует наличия базовых знаний по смежным дисциплинам. Существует необходимость поддержания знаний и понимания конвенции у действующих судоводителей, особенно, если навигационная обстановка является сложной и имеет большие риски совершения ошибок.

Навигационный тренажер Navigator PRO 6000 позволяет моделировать как штатные ситуации расхождения судов, так и варианты опасных сближений с судами и другими объектами, и произвести отработку навыков по управлению судном и принятию решений в различных навигационных условиях.

Особенностью применения конвенции МППСС-72 является отсутствие строгих технических требований к параметрам расхождения судов. Судоводитель при принятии решения и его исполнения вынужден опираться на такое определение как «хорошая морская практика», что, в значительной

степени, усложняет правильность принятия решений. Такое положение вещей связано с большим разнообразием судов, как по размерам, так и по техническим характеристикам и особенностями и обстоятельствами сближения судов. Как следствие, оценка действий судоводителя тоже имеет фактор субъективности.

Встроенное программное обеспечение тренажера Navigator PRO 6000 позволяет частично упростить эту задачу. АСОК может быть применен для контроля границ параметров движения судов и характеристик их расхождения. Данная система позволяет отслеживать и контролировать в любой момент времени более 80 параметров судна, что позволяет сформировать разнообразие навигационных задач.

В данной статье рассматривается один из вопросов навигации – формирование задач расхождения судов в соответствии с требованиями части В раздела I и II конвенции МППСС-72, а также контроль понимания огней и знаков, которые должны выставлять суда, в соответствии с требованием части С и D части конвенции МППСС-72. Постановка и выполнение задач на навигационном тренажере Navigator PRO 6000 позволяет сформировать навыки в соответствии с требованиями компетенций:

ПК-2. Способен нести ходовую навигационную вахту;

ПК-3. Способен организовать несение вахты в соответствии с установленными процедурами;

ПК-5. Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений;

ПК-25. Способен выполнять правила совместного плавания и промысла и вести надлежащее визуальное и слуховое наблюдение, а также использовать все другие судовые технические средства для предупреждения чрезмерного сближения судов с орудиями лова.

Примером навигационной задачи, которая позволяет получить навыки управления и маневрирования судном, может служить расхождение судов, опасно сближающихся на противоположных курсах (рис. 1).

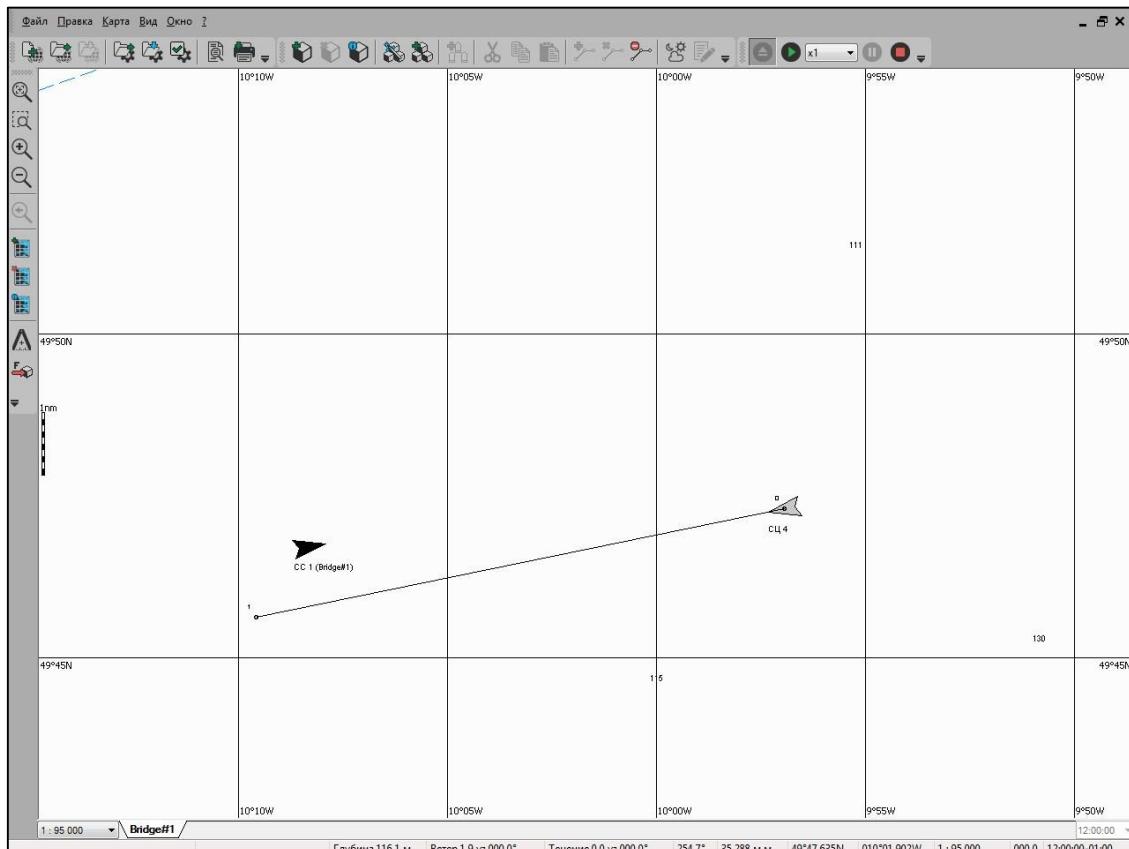


Рисунок 1 – Задача на расхождение судов

Данную задачу достаточно легко оценить на правильность выполняемых действий, поскольку не зависимо от того, как первоначально сближаются суда, правила №14 «Ситуация сближения судов, идущих друг на друга» и правила №15 «Ситуация пересечения курсов», вынуждает судоводителя совершать поворот вправо для расхождения левыми бортами. Контроль за этим маневром легко совершить с помощью параметров изменения курсов и дистанции расхождения судов. Это, в свою очередь, дает оценку правильности выполнения решения, а также оценить качество выполненного действия на основании заданных критериев СРА (расстояние кратчайшего сближения).

Навигационный тренажер Navigator PRO 6000 имеет встроенное программное обеспечение, которое имеет возможность назначить конкретное количество баллов на момент начала упражнения, а также вынести оценку по эффективности действий и ответов слушатель по окончанию упражнения (рисунок 2).

Критерии оценивания результатов упражнения		
Уровень оценки	Минимальный балл	Цвет карточки
A	91	Зеленый
B	75	Синий
C	60	Серый
D	45	Желтый
E	0	Красный

Рисунок 2 – Критерии оценивания результатов упражнения

На основании отслеживаемых навигационных параметров, в случае успешного выполнения задания возможно начисление баллов, в случае совершения ошибочных действий их снятие. Количество баллов, которые добавляются или снимаются определяются при составлении задания (рисунок 3).

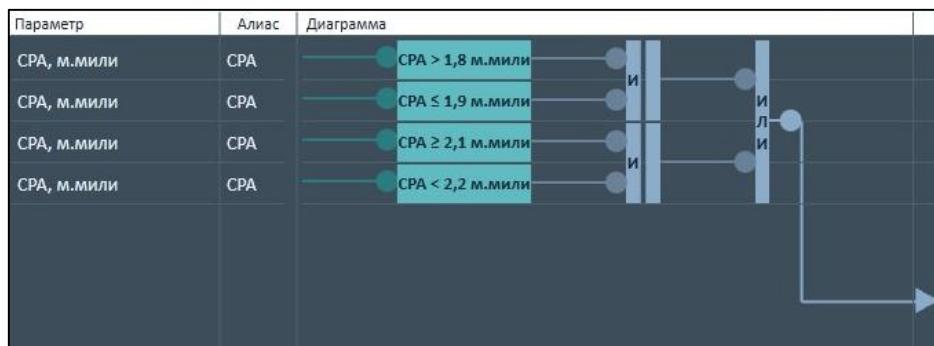


Рисунок 3 – Блок-схема оценки результатов расхождения

Правила МППСС-72 требуют от судоводителя выполнять расхождение со встречными судами или идущими на почти противоположных курсах – левыми бортами. Контролируя значение курса или оценивая его, легко настроить мониторинг за этим действием и в случае изменения курса влево от первоначального, назначить такое количество штрафных баллов, которое приведет к неудовлетворительной оценке действий обучающегося. Таким образом легко проконтролировать правильность выполнения и эффективность совершенного маневра.

Данное упражнение позволяет проконтролировать не только знание части В МППСС-72, а также с помощью встроенных в упражнение тестовых заданий

проконтролировать знание обучающимся части С (огни и знаки) и D (звуковые и световые сигналы) МППСС-72.

Для этих целей возможно формирование соответствующих тестовых заданий. Функционал данного тренажера приостанавливать выполнение упражнения для проведения тестирования обучающегося с начислением или снятием баллов за каждый правильный или не правильный ответ (рисунок 4).

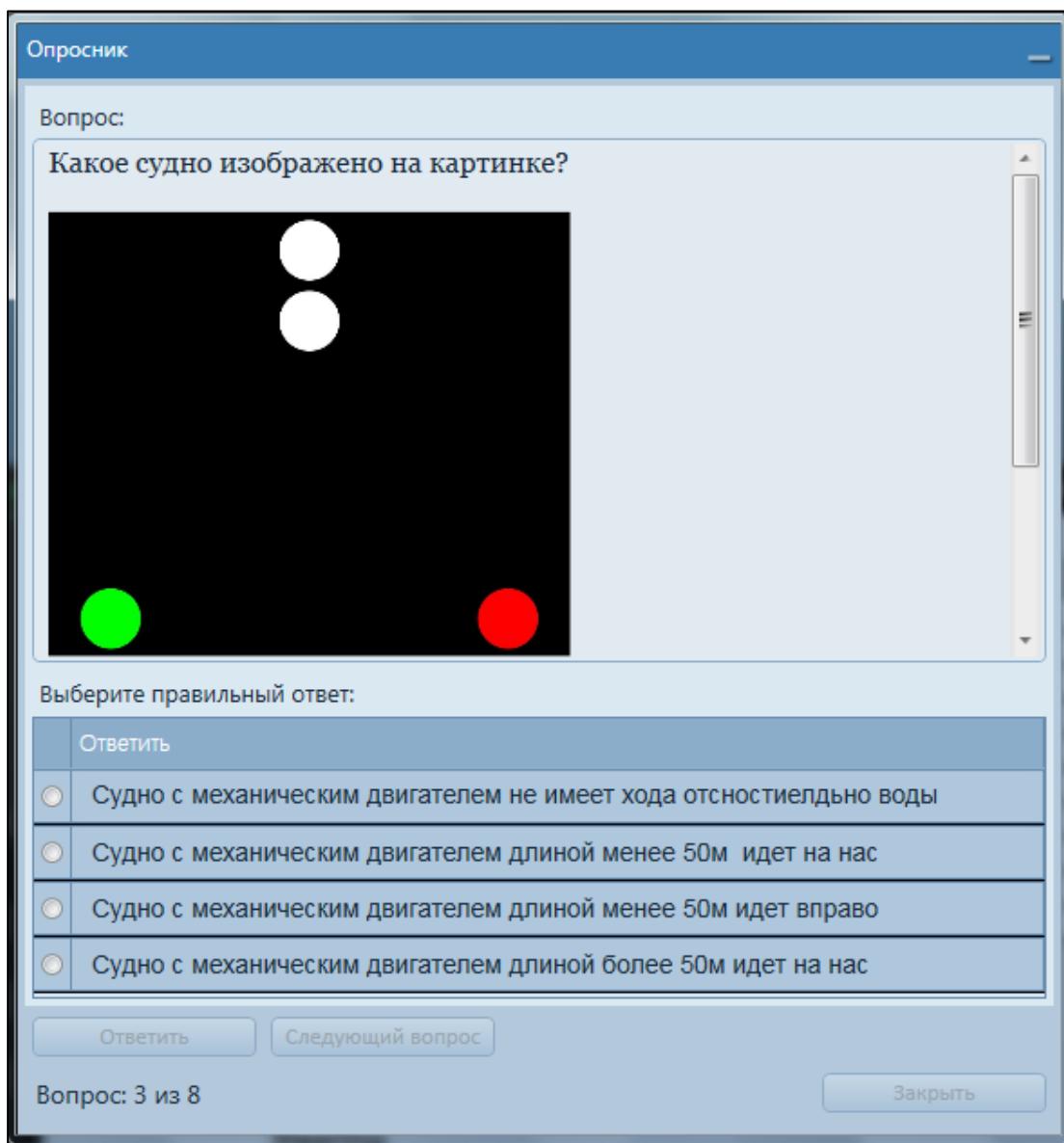


Рисунок 4 – Пример тестового задания на знание огней

При оценке опасности столкновения и последующей выработке плана по ее избеганию, от каждого судоводителя требуется четкое представление о первоначальных параметрах сближения с другими судами. Делать предположения о наличии опасности столкновения, без вышеуказанной

информации, является нарушением толкования и применения правил МППСС-72. То есть решение данной задачи возможно путем использования эмулятора САРП или путем выполнения построений на маневренном планшете, что является требованиями пункта б правила 7 МППСС-72. Проконтролировать это возможно при помощи тестирования, производя опрос обучающегося на значение параметров расхождения (рисунок 5).

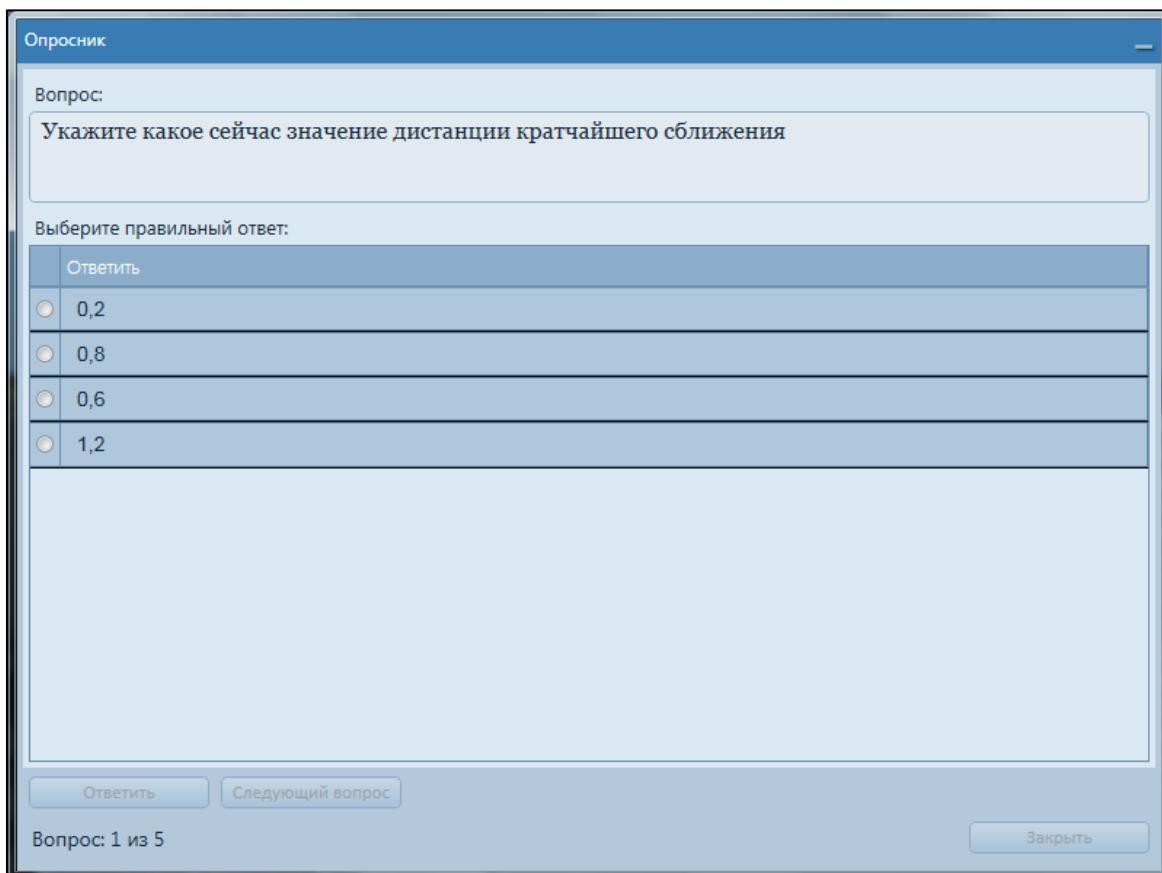


Рисунок 5 – Пример тестового задания на знание параметров сближения

Применение все вышеуказанных средств автоматической системы оценки компетентности, позволяет комплексно проверить знания и навыки обучающихся путем проведения выполнения упражнений на навигационном тренажере Navigator PRO 6000. Поскольку результаты прохождения упражнений сохраняются в памяти тренажера это позволяет оценить динамику освоения понимания и применения Конвенции МППСС-72 на протяжении всего обучения. Функционал программного обеспечения навигационного тренажера Navigator

PRO 6000 дает перспективы по разработке и внедрению упражнений для оценки компетентности судоводителей в различных навигационных условиях.

Список используемой литературы:

1. Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море, 1972 г. ; Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 г. : приняты на Междунар. конф. созв. Межправительст. морской консультативной организацией (ИМКО) и состоявшейся 4-20 окт. 1972 г. в Лондоне : Пер. - Москва : Гл. упр. навигации и океанографии М-ва обороны СССР, 1973. - 87 с.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст) = International convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2010. – Раздел А-I/12 (Использование тренажеров) ; Раздел В-I/12 (Руководство по использованию тренажеров). – С. 15-145.
3. Алепко, В. И. МППСС-72 : учебное пособие с комментариями / В. И. Алепко. – Москва : Моркнига, 2018. – 200 с.
4. Лялько, А. В. Практическое применение МППСС-72 : учебное пособие / А. В. Лялько. – Санкт-Петербург : ГМА им. С.О. Макарова, 2015. – 150 с.
5. Лим, Т.С. МППСС-72. Ситуации и сценарии / Т. С. Лим. – Владивосток : Дальнаука, 2020. – 180 с. – (Полезен для понимания типовых и нестандартных ситуаций, которые можно моделировать на тренажере).
6. Navigator Pro 6000 Instructor Manual. – Transas, 2024. – 290 р.
7. Калашников, В. В. Методика оценки уровня подготовки судоводителей с использованием тренажерного комплекса / В. В. Калашников, А. С. Петров // Транспорт: наука, техника, управление. – 2019. – № 5. – С. 45-51.
8. Мельников, А. Б. Автоматизированные системы контроля знаний и умений в морском образовании / А. Б. Мельников // Инновации в образовании. – 2020. – № 3. – С. 78-89.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация. Статья посвящена проблеме эффективной подготовки курсантов морских вузов в условиях цифровизации. Рассмотрены педагогические аспекты трансформации образовательного процесса под влиянием цифровизации, проанализированы основные вызовы, стоящие перед системой морского образования в условиях современного общества. Особое внимание уделено методологическим основам проектирования образовательной среды, сочетающей в себе инновационные цифровые технологии и традиционные подходы к подготовке курсантов морских вузов.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая образовательная среда, морские вузы, цифровая трансформация, гибридное обучение, иммерсивное обучение.

Введение. Глобальная цифровая трансформация, сопровождающаяся появлением интеллектуальных систем судовождения, автономных судов, цифровых логистических платформ и комплексных портовых экосистем предъявляет новые требования к подготовке кадров. Традиционная система морского образования сталкивается с необходимостью фундаментальной педагогической переориентации. В настоящее время выпускник морского вуза должен быть готов не просто к эксплуатации судовых механизмов и систем, но и к работе в сложных киберфизических средах, где физические процессы неразрывно связаны с цифровыми моделями и алгоритмами. Это обуславливает актуальность исследования педагогических аспектов подготовки курсантов, которые позволяют эффективно интегрировать цифровые технологии в образовательный процесс, не утрачивая при этом фундаментальности и практикоориентированности морского образования.

Цель исследования - характеристика ключевых педагогических аспектов, методов подготовки курсантов морских вузов, адекватных вызовам цифровой трансформации морской отрасли.

Материалы и методы исследования. Исследование базируется на компетентностном подходе в педагогике. В качестве теоретической основы рассмотрены теория гибридного обучения, предполагающая интеграцию

традиционных и онлайн-форм образования, а также принципы иммерсивной дидактики, которые лежат в основе обучения с использованием технологий виртуальной и дополнительной реальности. Методы исследования: теоретический анализ научной литературы, обобщение педагогического опыта.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ научных работ по вопросу подготовки будущих специалистов в условиях цифровой среды позволяет сделать вывод о важности исследования педагогических аспектов подготовки будущих специалистов разных отраслей в условиях цифровизации [1-4]. Цифровая трансформация образования порождает ряд комплексных педагогических вызовов. Самыми значимыми среди них являются: 1) вызов когнитивной нагрузки, суть которого заключается в информационной избыточности цифровой среды, что требует от курсанта умения анализировать полученные данные, верифицировать их; 2) вызов педагогического дизайна, когда необходимо понимать, что простое «оцифровывание» учебных материалов (например, перенос лекций в видеоформат, создание презентаций и т.п.) не является педагогической инновацией, поскольку более важным и значимым является перепроектирование всего учебного процесса, создание принципиально новых образовательных траекторий и контрольно-измерительных материалов; 3) вызов, связанный со взаимодействием человека и машины: необходима эффективная коллаборация с системами искусственного интеллекта (ИИ), где человек выполняет роль лица, принимающего ответственные решения в критических ситуациях.

В морской отрасли подготовка высококвалифицированных специалистов с использованием цифровых технологий имеет ряд преимуществ. Среди них: возможность обучаться из любой точки мира, для этого достаточно наличие интернета и компьютера; возможность применения видео-лекций, веб-тренажеров, инфографики в процессе обучения; возможность неоднократно возвращаться к изученному материалу и совершенствовать свои знания в онлайн-формате. Все это требует поиска новых педагогических практик в условиях цифровой образовательной среды.

В связи с этим предлагаются различные педагогические методы и модели, одной из которых является гибридная модель образования. Эта модель предполагает синтез аудиторной работы и онлайн-обучения, что актуально для морских вузов с наличием у них плавательных практик. В качестве примера можно привести занятие, когда курсант сначала самостоятельно изучает лекционный материал в рамках онлайн-обучения (либо размещенный в электронной библиотеке вуза, либо найденный курсантом в интернете по списку рекомендуемой литературы). Затем на основе изученного материала курсант на семинарах или лекциях (аудиторная работа) решает комплексные задания, отрабатывает практические навыки, выполняет проекты, участвует в дискуссии под руководством преподавателя. Такая образовательная модель помогает развить навыки самоорганизации и самодисциплины, умение работать с теоретическим материалом, а преподаватель, в свою очередь, имеет возможность дополнительного общения с курсантом, формируя у него профессиональное, критическое мышление.

Другая образовательная модель в условиях цифровой среды – иммерсивное проблемно-ориентированное обучение. Значимость этой образовательной модели кроется в том, что появляется возможность создать глубоко погружающие (иммерсивные) учебные среды с помощью виртуальной и дополненной реальности. Создание виртуальной реальности позволит моделировать нестандартные аварийные ситуации (например, пожар в машинном отделении), которые требуют не столько алгоритмических действий, сколько умения принять самостоятельно решение, скоординировать действия экипажа, проанализировать ситуацию. Дополненная реальность предполагает наложение цифровой информации на физические макеты или реальное оборудование (например, с помощью специальных AR – очков можно увидеть внутреннее устройство насоса, параметры его работы в реальном времени). Такая модель позволит сформировать профессиональный опыт в условиях, приближенным к реальным, но при этом без риска для жизни и техники,

помогает развить критическое мышление, стрессоустойчивость и навыки командного взаимодействия.

Цифровизация меняет и роль преподавателя образовательном процессе. Он перестает быть просто транслятором знаний, и становится наставником, фасilitатором, то есть человеком, обеспечивающим успешную групповую коммуникацию. Педагог в современных условиях должен направлять самостоятельную познавательную деятельность обучающегося, стимулировать критическое осмысление информации, организовывать групповую работу. Важно, чтобы преподаватель умел применять знания из разных областей, создавая междисциплинарные учебные модули. Курируя работу курсантов в цифровой среде, преподаватель помогает им ориентироваться в огромном информационном потоке, способствует развитию культуры сетевого взаимодействия.

Несмотря на позитивные стороны цифрового образования, позволяющие сформировать высокопрофессионального специалиста, владеющего навыками работы в цифровой среде, процесс цифровизации сопровождается и негативными моментами. Например, может возникнуть дисбаланс между виртуальным и реальным опытом: цифровые технологии не должны быть панацеей, поскольку ничто не заменит реальную плавательную практику, где курсант нарабатывает реальный навык работы с оборудованием, а не с его макетом. Проблемой является так называемое цифровое неравенство, вызванное разным уровнем цифровой грамотности как среди курсантов, так и среди преподавателей. Еще одним существенным риском является дегуманизация образования, состоящая в снижении роли межличностного общения – важного элемента в процессе формирования командирских и организаторских качеств личности.

Выводы. В условиях цифровизации подготовка курсантов является не столько технологической, сколько педагогической задачей. Решение этой задачи связано с необходимостью синтеза традиций морского образования и инновационных педагогических моделей. Ключевыми педагогическими

аспектами этого процесса являются: 1) переход от знаниецентричной к компетентностной парадигме; 2) внедрение иммерсивных, гибридных моделей обучения; 3) сохранение баланса между формированием цифровых компетенций и развитием практических навыков, морально-волевых и лидерских качеств будущего специалиста морской отрасли. Моряки будущего – это специалисты, сочетающие в себе традиционные морские навыки с глубоким пониманием цифровых технологий, способные работать в высокоавтоматизированной среде и принимать ответственные решения в сложных условиях.

Список используемой литературы:

1. Исмагилов, Н. А. Современные технологии цифровой образовательной среды / Н. А. Исмагилов, И. Р. Хабибуллин, О. В. Азовцева // Молодой ученый. – 2023. – № 12 (459). – С. 155-158.
2. Касьянов, О. Н. Использование современных цифровых технологий для обучения курсантов морских учебных заведений эксплуатации технических средств судовождения в целях безопасности судоходств / О. Н. Касьянов. – Текст: электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sovremennoy-tsifrovyyh-tehnologiy-dlya-obucheniya-kursantov-morskikh-uchebnyh-zavedeniy-ekspluatatsii-tehnicheskikh?ysclid=mhrxn220zm957443762> (дата обращения: 29.10.2025 г.).
3. Кокорова, С. Д. Цифровая образовательная среда: комплексная характеристика и тенденции развития. – Текст: электронный / С. Д. Кокорова // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-obrazovatelnaya-sreda-kompleksnaya-harakteristika-i-tendentsii-razvitiya/viewer> (дата обращения: 01.11.2025 г.).
4. Кушнир, М. Э. Цифровая образовательная среда / М. Э. Кушнир. – Текст: электронный // Директория – онлайн. – 2017. – URL: <http://medium.com/directoria-online/the-digital-learning-environment-f1255d06942a> (дата обращения: 12.10.2025 г.).

УДК 005.25:656.6-051:656.61.052

Муждабаева В.Э.¹

Научный руководитель – Кемалова Л.И.²

1 – студент 2-го курса направления подготовки «Экономика» (профиль «Учет, анализ и аудит в управлении бизнес-процессами»), ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МОРЯКОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И АВТОНОМНОГО СУДОВОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье анализируется актуальная проблема трансформации социальной ответственности моряков в условиях цифровизации общества и развития автономного судовождения. Анализируется переход от традиционных функций к новым обязанностям в области кибербезопасности, экологии и управления цепочками поставок. Рассматриваются этические аспекты использования искусственного интеллекта (ИИ) и необходимость адаптации профессиональной подготовки моряков к условиям цифрового общества.

Ключевые слова: социальная ответственность, моряк, цифровизация, автономное судовождение, кибербезопасность, морское образование, этика, экология.

Введение. В современном мире морская отрасль переживает четвертую промышленную революцию. Об этом свидетельствует внедрение технологий «Индустрии 4.0» – Big Data, интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и автоматизации, что кардинально меняет образ морской профессии. Переход к автономным и полуавтономным суднам, а также внедрение информационно-коммуникационных технологий меняют не только методы управления судами, возможности их эксплуатации, но и взаимодействие между членами экипажа. В этом контексте особое значение приобретает вопрос социальной ответственности моряка в условиях новых реалий. Актуальность исследования обусловлена растущим разрывом между традиционной моделью ответственности, регламентированной международными конвенциями (ПДНВ, МАРПОЛ) и новыми вызовами, порожденными цифровой средой. Проблема заключается в том, что классическая парадигма не в полной мере охватывает такие аспекты, как киберриски, киберугрозы и другие.

Цель исследования – анализ изменений в содержании социальной ответственности моряка и выявление ее новых измерений в контексте цифровизации и автономизации судовождения.

Материалы и методы исследования. В работе использованы теоретические методы анализа, синтеза, обобщения.

Результаты исследования и их обсуждение. Традиционная концепция социальной ответственности моряка, которая включала в себя безопасность экипажа, заботу об окружающей среде и выполнение своих профессиональных обязанностей, подвергается значительной трансформации. Технологии автономного судовождения (MASS – Maritime Autonomous Surface Ships) стремительно развиваются, как и цифровые платформы, тем самым ставя перед морским сообществом новые вызовы. Современный моряк должен не только обладать традиционными знаниями навигации, судовых правил и технического обслуживания, но и уметь работать с современными информационными системами, кибербезопасностью, автоматизированными системами мониторинга и управления. Особое значение приобретает развитие цифровой грамотности, умения взаимодействовать с высокотехнологичными системами. В связи с этим возрастаёт ответственность моряков за информационную безопасность судна, предотвращение кибератак и защиту данных. Анализ научной литературы на заданную тематику показал, что проблема социальной ответственности моряка в новых условиях цифровой среды требует переосмыслиния в условиях возникающих вызовов и угроз [1-5].

Исторически социальная ответственность моряка основывалась на трех китах:

1. Ответственность за жизни людей: моряки обязаны были обеспечить безопасность экипажа и всех людей, находившихся на судне, а также быть готовыми к проведению спасательных операций в экстременных ситуациях.
2. Ответственность за окружающую среду: морская среда не должна была пострадать от загрязнения нефтепродуктами, различным мусором, вредными веществами.
3. Ответственность в профессиональной и корпоративной сфере: экипаж судна должен добросовестно выполнять свои обязанности, соблюдать Устав службы, поддерживать судно в исправном состоянии и следить за грузом.

В современных условиях данные основы не исчезают, но претерпевают изменения. К ним начинают добавляться новые, цифровые измерения.

Эпоха цифровизации добавляет в морскую профессию новые технологии и новые обязанности, которые появляются у моряков. Среди них:

1. Кибербезопасность на судне. Современное судно стало центром обработки данных. Появились различные киберугрозы, которые могут привести к ужасающим последствиям. Теперь социальная ответственность моряка включает в себя такие позиции, как:

- Кибергигиена: моряки должны соблюдать правила работы с ИТ-инфраструктурой, а также следить за утечкой информации;
- защита важных данных: данные о навигации, коммерческой информации о судне и логистических операциях должны находиться под контролем, доступ к ним предоставляется только ответственным лицам;
- защита от кибератак, которые могут привести к навигационным и экологическим катастрофам, поэтому их предотвращение становится первостепенной задачей моряков.

2. Ответственность как оператора, так и контролера сложных систем. На современном этапе судоходство перешло к частичной автоматизации, и, в перспективе, достигнет полного автономного судовождения. Моряк становится не просто «рулевым-мотористом», а «оператором-аналитиком». Поэтому в его новые обязанности входит:

- эффективный мониторинг автоматизированных систем;
- готовность вмешательства в экстренных ситуациях при отказе техники;
- умение работать в экипажах, где взаимодействуют люди и искусственный интеллект.

3. Обязанности в управлении поставками. Логистические платформы и цифровые двойники судов позволяют точно отслеживать перемещение морского транспорта. Поэтому морякам необходимо соблюдать цифровые регламенты и сроки поставок в логистической сети, а также оперативно и точно вносить данные в судовые системы.

Внедрение новых технологий несет за собой этические дилеммы. С развитием MASS возникают вопросы, с которыми раньше судоходство не сталкивалось. К ним относятся:

1. Проблема «последней мили». В случае аварийной ситуации, которую искусственный интеллект не может разрешить, кто будет нести за нее ответственность, моряк на береговом пульте или разработчик алгоритма?

2. Этика алгоритмов. В случае неизбежного столкновения, когда любой выбор ведет к ущербу, как должен быть запрограммирован AI? От каких позиций он должен отталкиваться: минимизация человеческих жертв, материального ущерба или экологического вреда?

3. Смещение ответственности. Не повлечет ли за собой дистанционное управление психологическое отстранение и снижение чувства ответственности у работников морского дела?

Новые вызовы требуют кардинальных изменений в области морского образования. Социально ответственный моряк будущего должен обладать новыми компетенциями в различных областях:

- Кибербезопасность и ИТ-технологии.
- Критическое мышление в экстремных ситуациях.
- Управление автономными комплексами.
- Работа с большими данными.

Выводы. Цифровизация и автономное судовождение не отменяют социальную ответственность моряка, они выводят ее на принципиально новый уровень. Современный моряк - это не просто специалист по безопасному передвижению судна, но и оператор сложных цифровых систем, защитник киберпространства и участник глобальной логистической сети. Успешное развитие морской отрасли зависит от того, насколько будущие специалисты будут адаптированы к новым технологиям, при этом сохраняя главный принцип: ответственность перед человечеством и окружающей природной средой.

Список используемой литературы:

1. Белкин, П. Н. Управление социально ответственной логистикой в условиях цифровой экономики / П. Н. Белкин // Российское предпринимательство. – 2021. – Т. 22. – № 4. – С. 935-950.
2. Гуськова, Т. В. Корпоративная социальная ответственность в транспортном комплексе: теория и практика : монография / Т. В. Гуськова – Москва : РУТ (МИИТ), 2020. – 215 с.
3. Китаев, А. А. Цифровая трансформация морского транспорта: вызовы для экипажа и подготовка кадров / А. А. Китаев, С. Г. Павлюк // Транспорт Российской Федерации: журнал наук и практики. – 2021. – № 4 (89). – С. 65-70.
4. Резник, Б. Л. Этика искусственного интеллекта и проблемы ответственности в автономном судовождении / Б. Л. Резник, О. С. Булгакова // Известия СПбГМТУ. – 2023. – № 1 (64). – С. 112-122.
5. Скворцов, И. В. Кибербезопасность в судоходстве: человеческий фактор как ключевой элемент защиты / И. В. Скворцов, Е. В. Михайлова // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2022. – № 3. – С. 78-85.

УДК 378:623.592:656.61-051

Хухарев А.К.¹, Пашков Д.П.²

1 – старший преподаватель кафедры Судовой энергетики и электрооборудования

2 – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры Судовождения

Морской институт им. вице-адмирала В.А. Корнилова –

филиал ФГБОУ ВО "ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова", г. Севастополь

ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖЕЙ СУДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. Использование тренажерной техники для подготовки моряков позволяет повысить уровень выполнения поставленных задач связанных с судовождением, а также с эксплуатацией различных узлов, устройств и механизмов судна. На современном этапе при подготовке морских специалистов активно применяются информационные системы, что позволяют использовать математические модели с возможностью их визуализации в реальном масштабе времени. В соответствии вышеизложенного в статье рассмотрены определенные моменты особенностей тренажерной подготовки экипажей судов и перспективные направления их использования.

Ключевые слова: подготовка морских специалистов, тренажеры, экипаж судна, информационные технологии (системы).

Введение. Подготовка и повышение уровня навыков и практический умений экипажей судов для безопасного судовождения в настоящее время является одной из актуальнейших задач любого государства. Это связано с тем, что основными причинами приводящих к аварийности судна в море является "человеческий фактор", с которым связывают около 70% всех аварийных ситуаций [1].

Исторически сложилось так, что подготовка моряков осуществлялась в условиях реального плавания, через непосредственный опыт и наставничество. Однако, на сегодняшний день для снижения аварийности используют тренажерную технику. Это связано с тем, что для профессиональной подготовки плавсостава в условиях интенсивного судоходства и нарастающей сложности навигационной обстановки, а также усложнения судового оборудования и устройств (систем управления, навигационных комплексов, энергетических установок, выполнения грузовых операций и т.д.), необходимо использовать тренажерную технику (математических моделей, макетов, образцов, устройств и т.д.). Применение тренажерных технологий в судовождении позволяют обеспечить подготовку плавсостава за счет моделирования и симуляции судовых комплексов (систем) на

основе использования компьютерных программ и реализации их физических процессов в различных условиях, с применением специальных методик их подготовки [2]. Это дает возможность формировать профессиональные знания, умения и навыки, необходимых для выполнения задач, таких как: судовождение и маневрирование судном, оценка состояния энергетических установок и их эксплуатационные возможностей, выработка оптимальных решений распределения ресурсов с учетом повышенной безопасностью и другие. Использование тренажеров в процессе обучения позволяют проводить упражнения по отработке умений и навыков в тех случаях, когда условия не позволяют эффективно организовать такие упражнения в реальной обстановке [2].

Постановка задачи. Поэтому отработка практических вопросов, выходит на первый план, а тренировки экипажей судов является вспомогательный инструментом системы переподготовки и непрерывного повышения профессионального уровня (приобретая новые и принципиально важные навыки для повышения эффективности и безопасности судоходства). Это связано с тем, что судостроение переживает период глубокой трансформации, движимых стремительным развитием технологий, ужесточением экологических норм и возрастающими требованиями к безопасности мореплавания [1, 2]. Поэтому основной задачей при подготовки морских специалистов на сегодняшний день является использование тренажерной техники в различных условиях для повышения качества выполнения работ на судне в ходе его эксплуатации [2, 3].

В связи с чем, **целью исследования** в данной статье является анализ состояния тренажерной подготовки плавсостава, благодаря которой можно повысить качество выполнения судовых работ на основе отработки судовых задач на тренажерной технике. Это связано с тем, что нарастающая автоматизация судов, появление концепций автономного судоходства, пусть даже в ограниченных масштабах на текущий момент, предъявляют новые требования к навыкам экипажей. При этом, особенностью подготовки морских специалистов становится необходимость не просто управления судовыми системами, но и глубокое понимание их логики, способность к диагностике

сбоев, принятию решений в условиях неполной информации и взаимодействию с автоматизированными комплексами. В данном случае роль «человека» смещается от непосредственного оператора к контролю и стратегу, что требует принципиально иных сценариев тренажерной подготовки, акцентирующих внимание на когнитивных навыках, анализе данных и управлении ресурсами.

Материалы и методы исследования. Тренажерная техника, с внедрением информационных технологий эволюционирует от простейших макетов до высокоточных цифровых двойников судовых систем и целых виртуальных судов, приближенных к реальной обстановке. Это дает возможность отрабатывать действия в штатных (нештатных) и аварийных ситуациях без риска для людей, судна, груза и окружающей среды, что стало ключевой особенностью современного подхода к подготовке морских экипажей [2].

Особенностью современного этапа развития тренажерной техники, является не просто моделирование отдельных устройств, а создание комплексных, интегрированных тренажерных комплексов, охватывающих все основные функции судна: от управления ходовым мостиком (рис.1), где моделируется поведение судна под влиянием ветра, течения, мелководья, взаимодействия с другими судами с высочайшей степенью физической достоверности, до детальной симуляции работы главного и вспомогательных двигателей (рис.2), систем электроснабжения, а также специфических операций, таких как перевозка сжиженных газов, химикатов или сложные грузовые операции на специализированных судах, требующие от экипажа безупречного знания процедур и слаженности действий.



Рисунок 1. – Учебный класс
тренажера ходового мостика



Рисунок 2. – Учебный класс
тренажера машинного отделения

Пути повышения эффективности подготовки морских специалистов.

Современные тренажерные центры, оснащены оборудованием, средствами визуализации и специальным программным обеспечением, которое практически не отличимо от реальных судовых постов [2, 3]. При обучении тренажерные комплексы позволяют создавать сценарии любой сложности – от рутинных маневров в порту до ликвидации последствий столкновения; борьбы за живучесть при пожаре или пробоине; отработки действий при падении человека за борт или при угрозе террористического акта, причем эти сценарии могут многократно повторяться, варьироваться по уровню сложности и стрессовой нагрузки, что невозможно повторять в реальных условиях. В таком случае, данная подготовка морских специалистов можно представить в виде многоуровневой системы обучения в соответствии развития профессиональных компетенций обучающихся и может в значительной степени представляться в виде структуры (рис.3), содержания и технологий по их подготовке в соответствии с [4].

Важной особенностью подготовки морского состава при таком подходе, является возможность объективной оценки действий обучаемых, а также оценка реакции на современных тренажерных системах связанных с фиксацией всех параметров работы действия каждого члена экипажа и время реакции на принятые решения. Это позволяет не только выставлять оценку, но и проводить детальный разбор действий, выявлять системные ошибки и слабые места как индивидуальной подготовки, так и командного взаимодействия. Кроме этого, с использованием современных телекоммуникационных систем появляется возможность проведения распределенных тренировок, когда члены экипажа или даже команды разных судов, находящиеся географически удаленно, взаимодействуют в единой виртуальной среде через сетевые решения. Таким образом, возможности моделирования совместных операции, используя связь и координацию, становится еще одной важной чертой современной тренажерной подготовки, особенно актуальной в свете развития глобальных логистических цепочек и необходимости слаженной работы различных служб.

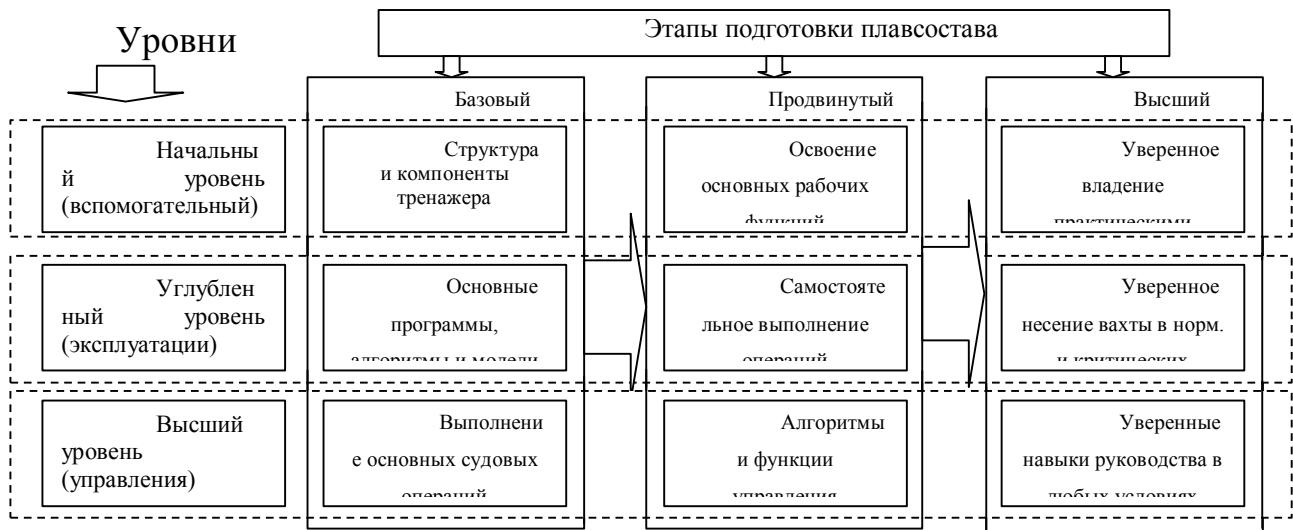


Рисунок 3. – Структура модели тренажерной подготовки морских специалистов

Перспективы развития тренажерной подготовки экипажей судов видятся неразрывно связанными с дальнейшим использованием информационных технологий, связанных с виртуальной и дополнительной реальностью. Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) открывают путь к созданию иммерсивных, полностью погружающих сред, где физические границы тренажерных постов стираются. В данном случае предоставляется возможность отрабатывать вопросы, связанные с труднодоступными местами, такие как отсек двигателя, ремонтные процедуры и другие в виртуальном пространстве с наложением цифровых подсказок или инструкциями прямо на "видимые" агрегаты (или тренировку швартовых операций на виртуальной палубе с реалистичным ощущением пространства во время движения судна). Использование «виртуальной реальности» в ближайшем будущем открывает кардинально новые подходы к отработке практических вопросов (особенно для сложных или опасных операций), что даст возможность отработки практических навыков.

Одним из перспективных направлений при отработке практических навыков на тренажерной технике является внедрение систем искусственного

интеллекта (СИИ) [5, 6, 7]. Применение СИИ способно генерировать бесконечное множество непредсказуемых, но правдоподобных сценариев развития аварийных ситуаций. Это дает возможность проверить способности экипажа к импровизации и принятию решений в условиях неопределенности, что критически важно для реальной практики. Также развитие технологий "цифрового двойника" конкретного судна позволит создавать сверхточные тренажерные модели, учитывающие все нюансы поведения именно конкретного судна в различных условиях обстановки, состояния корпуса, особенностей работы двигателя [5, 6]. Таким образом, осуществляется подготовка экипажа проходить подготовку и поддерживать квалификацию на точной копии своего рабочего места, минимизируя период адаптации при выходе на судно и повышая уровень владения конкретным оборудованием.

Кроме этого, использование СИИ может изменить (улучшить) методологию подготовки адаптивной системы обучения на основе анализа индивидуального процесса обучения каждого курсанта, выявлять его сильные и слабые стороны и динамически подстраивать сложность сценариев, предлагать персонализированные тренировочные модули и дополнительные упражнения для ликвидации пробелов, создавая индивидуальный план обучения для конкретного человека [6, 7].

Нельзя обойти вниманием и перспективу, связанную с подготовкой экипажей для судов будущего – автономных или с дистанционным управлением. Тренажеры станут основным инструментом для отработки принципиально новых задач: мониторинга работы автономных систем, дистанционного управления судном из берегового центра, взаимодействия между автономными и традиционными судами, управления кибербезопасностью судовых сетей, что потребует разработки совершенно новых тренажерных платформ и сценариев.

Вывод по работе. Будущее морского образования, уже не мыслимо без обучения на тренажерной технике для глубокого и всестороннего отработки навыков, а также детального получения знаний на основе применения имитационных моделей. При этом, особенностью современной тренажерной

подготовки экипажей судов определяются ее переходом от имитации к высокоточной симуляции с комплексным охватом всех ключевых функций судна, интеграции в систему непрерывного профессионального роста, объективности оценки и фокусе на развитии не только технических, но и когнитивных, управлеченческих и психологических навыков работы в команде. Перспективы же связаны с возможностью реализации глубокой виртуализации с применением искусственного интеллекта, а также цифровых двойников судна и его оборудования (комплексов). Это позволит осуществить персонализацию обучения, внедрить предиктивный подход к формированию индивидуальных и коллективных навыков и осуществить подготовку к решению новых задач.

Список использованной литературы:

1. European Maritime Safety Agency. – Текст: электронный // Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2024. – URL: <https://emsu.europa.eu/publications/reports/item/5352-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-2024.html> (дата обращения: 07.10.2025).
2. Бичаев, Б. П. Морские тренажеры (структуры, модели, обучение) / Б. П. Бичаев, В. М. Зеленин, Л. И. Новик. – Ленинград : Судостроение, 1986. – 283 с.
3. Скороходов, Д. А. Принципы построения когнитивных бортовых тренажеров на судах / Д. А. Скороходов, В. Ю. Каминский // Транспорт Российской Федерации. – 2019. – № 4 (83). – С. 37-40.
4. Международная конвенция «О подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года» (МК ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст). – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2021. – 215 с.
5. Хухарев, А. К. Интеллектуализация дизельных двигателей типа RT-flex/X с электронным управлением / А. К. Хухарев, Д. П. Пашков // Морские технологии: проблемы и решения – 2025 : матер. Националь. научно-практ. конф. (Керчь, 22 - 25 апреля 2025 г.). – Керчь, 2025. – С.100-102.
6. Интеллектуальные системы автоматического управления / под ред. И. М. Макарова, В. М. Лохина. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 576 с.
7. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект : монография / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 408 с.

УДК 656.6-055.2:621.3

Суркова А.А.¹, Харисова Н.Р.²

1 – студентка 2 курса специальности Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

2 – канд. филол. наук, начальник управления по учебно-методической работе и конвенционной подготовке ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ЖЕНСКИЙ ВЗГЛЯД НА СУДОВУЮ ТЕХНИКУ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИЗ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Аннотация. В настоящей статье представлен личный опыт и анализ эргономических аспектов работы на судах с точки зрения девушки – будущего судового электромеханика. На основе пройденной ознакомительной практики на скоростном пассажирском судне на подводных крыльях «Муса Джалиль» и судоремонтной практики на теплоходе «Павел Миронов» рассматриваются такие факторы, как физическая доступность электрооборудования, удобство использования инструментов, масса и габариты элементов судового электрохозяйства, а также общая организация рабочего пространства. Выявлены ключевые проблемные зоны, вызывающие трудности для человека с антропометрическими данными ниже средних (рост 162 см, вес 50 кг), и даны рекомендации по оптимизации. Особое внимание уделено вопросам безопасности и удобства при использовании индивидуальных спасательных средств и средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: эргономика на судне, женщины на флоте, практическая подготовка, судовой электромеханик, безопасность, удобство эксплуатации, спасательные средства, средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Современный морской и речной флот постепенно открывает двери для женщин, и их взгляд на привычные для мужчин вещи может выявить новые аспекты для совершенствования технологий и процессов. Моя ознакомительная практика на новейшем судне на подводных крыльях «Муса Джалиль» и судоремонтная практика на теплоходе «Павел Миронов» предоставили уникальную возможность оценить судовую технику, в первую очередь, электрооборудование и средства автоматики, не только с технической, но и с эргономической точки зрения.

Цель данного исследования – проанализировать, насколько современное судовое электрооборудование, инструменты и организация труда электромеханика адаптированы для работы человека, в данном случае – девушки с ростом 162 см и весом 50 кг.

Основой для анализа послужил личный опыт, полученный в ходе практик в 2025 году. На судне «Муса Джалиль» проводилось изучение систем

безопасности, технико-эксплуатационных характеристик и общего устройства судна с акцентом на электрооборудование. На теплоходе «Павел Миронов» фокус был смешен на электромонтажные работы, включая предэлектромонтажное насыщение, крепление кабелей и технику безопасности. Методология включала прямое наблюдение, выполнение практических задач (надевание спасательного жилета, работа с электромонтажным инструментом) и субъективную оценку удобства и физической нагрузки при взаимодействии с судовым электрооборудованием и системами.

Организация рабочих пространств и доступность электрооборудования.

На судне «Муса Джалиль», как на современной платформе, отмечается продуманная компоновка пассажирских зон. Однако даже там некоторые технические помещения, такие как машинное отделение, характеризуются плотной компоновкой агрегатов. Для человека моего роста доступ к некоторым датчикам, клеммным колодкам распределительных щитов или узлам управления, расположенным в верхней части агрегатов, был бы затруднен без использования специальных подставок или стремянок, которые не всегда предусмотрены в непосредственной близости.

На теплоходе «Павел Миронов», являющемся судном более старого проекта, проблема стоит острее. Кабельные трассы, проложенные под пайолами (настилом) машинного отделения, требуют для осмотра или ремонта значительных физических усилий по подъему тяжелых металлических щитов. Для меня это было практически невыполнимой задачей без помощи коллег-мужчин.

Работа с инструментом и материалами. В ходе судоремонтной практики на «Павле Миронове» я столкнулась с необходимостью использования стандартного набора электромонтажника: пассатижи, бокорезы, обжимные клещи (кримперы). Стандартный инструмент, рассчитанный на мужскую кисть большего размера, было неудобно держать, а для создания достаточного усилия при опрессовке наконечников требовалось задействовать обе руки, в то время

как мужчины справлялись одной. Это не только снижает скорость работы, но и может повлиять на качество соединения при усталости.

Показательно, что с аналогичными трудностями сталкиваются и опытные профессионалы. Как отмечается в материале «Красногорской газеты» в статье о женщине-электромонтажнике, для нее «работа с инструментом, рассчитанным на мужскую руку, изначально была неудобна». Этот пример демонстрирует, что проблема эргономики является системной и не зависит от стажа работы.

Масса бухт с кабелем, коробок с материалами (например, кабельные стяжки, наконечники) также часто оказывалась неподъемной для меня, что требовало организации помощи или поиска способов транспортировки малых партий.

Эргономика главного распределительного щита и панелей управления. Работа с главным распределительным щитом (ГРЩ) и панелями управления в машинном отделении выявила определенные сложности. Верхние ряды автоматических выключателей и элементов управления на ГРЩ теплохода «Павел Миронов» расположены на высоте, требующей от меня постоянного подъема на цыпочки или использования нештатной подставки для комфорtnого визуального контроля и оперативного доступа. Аналогичная ситуация наблюдалась с некоторыми панелями управления насосными агрегатами, что потенциально увеличивает время реакции в аварийной ситуации.

Данная проблема подтверждается исследованиями. Как отмечается в источнике «Эргономика судового электрооборудования: проблемы и решения», нерациональное расположение элементов управления на высоте, не учитывающее антропометрические данные всего экипажа, существенно снижает эффективность и безопасность эксплуатации судовых электросистем [2].

Средства индивидуальной защиты. Этот аспект оказался одним из самых критичных. Штатный спасательный жилет на теплоходе «Муса Джалиль» при его надевании оказался слишком большого размера. После застегивания ремней он неплотно прилегал к телу, а его верхняя часть доходила почти до подбородка, что могло бы сковывать движения в реальной аварийной ситуации. Стандартные

диэлектрические перчатки, предусмотренные для электромонтажных работ на Павле Миронове, были велики, что снижало тактильность и могло привести к нечаянному задеванию токоведущих частей. Данный опыт показывает, что наличие средств защиты в меньшем размере не просто вопрос удобства, а критически важный элемент безопасности.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Современное судостроение, даже в его передовых проектах, все еще в недостаточной степени учитывает антропометрическое разнообразие экипажа, в частности, особенности женщин и людей с малыми росто-весовыми характеристиками.

2. Наибольшие трудности вызывают операции, связанные с приложением значительного физического усилия (подъем тяжестей, обжимка), и работа со стандартным инструментом и СИЗ, не адаптированными под малые размеры.

3. Существенным недостатком является отсутствие универсального доступа к оборудованию, расположенному на высоте, без использования вспомогательных средств.

4. Для повышения эффективности и безопасности труда необходимо предусматривать на судах комплекты инструмента и СИЗ различных размеров, а также продумывать организацию рабочих мест с учетом эргономики для всего потенциального состава экипажа.

Список использованной литературы:

1. Женщина-электромонтажник – это звучит необычно! – Текст: электронный // Копейский рабочий. – URL:https://kr-gazeta.ru/obshchestvo/zhenshchina_elektromontazhnik_eto_zvuchit_neobychno/ (дата обращения: 28.11.2025).

2. Эргономика судового электрооборудования: проблемы и решения // Современные судовые системы. – 2023. – № 4. – 328 с.

УДК 378.016:811.111:656.61

Яшникова Н. В.

Канд. пед. наук, старший преподаватель кафедры иностранных языков,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СОЗДАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ МОРСКОМУ АНГЛИЙСКОМУ

Аннотация. Необходимость создания профессиональной среды при обучении морскому английскому возникает из-за необходимости внедрения профессиональных знаний и навыков в учебный процесс по морскому делу. В данной исследовательской работе раскрываются ключевые элементы создания профессиональной среды для обучения морскому общению. В частности, в нем анализируются тексты и контексты, знания и язык, виды деятельности и задания, презентация участников и профессиональные практики.

Ключевые слова: профессиональная среда, создание, обучение морскому английскому, курсанты, языковой материал морского английского.

Iashnikova N.V.

PhD in Pedagogic Sciences, Senior Lecturer, Department of Foreign Languages,
FSBEI HE ‘KSMTU’

SETTING VOCATIONAL ENVIRONMENT IN MARITIME COMMUNICATION TRAINING

Abstract. The necessity of setting vocational environment in maritime communication training arises from the need to implement building vocational knowledge and skills into maritime educational process. This research paper reveals key elements of setting vocational environment in maritime communication training. In particular, it analyzes texts and contexts, knowledge and language, activities and tasks, representation of participants and vocational practices.

Key words: vocational environment, setting, maritime communication training, cadets, maritime language material

In the context of vocational education both at technical schools and universities, maritime cadets are commonly engaged into particular vocational areas, such as navigation, marine engineering, electrical engineering, maritime legislation, logistics related to maritime operations, etc. For this reason, maritime education process embeds developing current curriculums focused on and implementing building vocational knowledge and skills of maritime university graduates. This recent changes in maritime education process influence significantly Maritime English language programs, which cater specific needs of diverse groups of maritime cadets. The demands for learning programs in maritime technical schools and universities include among others their vocational orientation. These programs aim to provide cadets with an English course integrated with vocational content.

This vocation content is a starting point for setting vocational environment in maritime communication training. Designing vocational environment is based on selecting English materials helping cadets understand - their vocational content and future professional duties; - build and develop their vocational knowledge and skills both related generally to maritime industry and restricted to specific position on shipboard; - get bigger exposure to maritime communication; - communicate their professional expertise and perform special tasks using English as a lingua franca in shipping industry being a medium of vocational communication.

In maritime communication training, English materials play a crucial role in shaping that training as they create target vocation environment. Maritime English materials are not limited to only topics, or themes. They include a variety of elements, such as texts and contexts, knowledge and language units, activities and tasks, representation of participants and vocational practices. These elements emphasize the totality of what constitutes Maritime English materials setting vocational environment for maritime technical schools and university graduates.

Prior to analyzing in detail the peculiarities of setting vocational environment in maritime communication training, it is to highlight the feature they have in common, i.e. authenticity. It refers to a number of factors such as actual interactants (e.g., maritime personnel, superintendents, pilots), communication purposes (onboard and ship-to-ship communication), etc.

The first element of designing vocational environment in maritime communication training is topics or themes. Specifying topics is one of the crucial criteria for selecting language material because a content topic is always the pivotal point for learning maritime English [1]. Determining particular topics is intended at identifying materials content in framework of context based learning, i.e. one of the approaches of vocational education in general and maritime communication training in particular. Topics in maritime communication training have to be relevant to what cadets will do in their vocational areas. Themes creating vocational environment are narrowed down by cadets' core competencies which fall within monitoring and assessing maritime traffic, maintenance, inspection and operational readiness of

vessels and equipment, the safety and security of maritime personnel and cargo, collaboration with port authorities and shipping companies, response to emergencies and coordination of rescue operations, etc.

Texts and contexts are another component of setting vocational environment in maritime communication training where contexts involve users and communicative purposes [2]. English instructors, when designing Maritime English materials, should include into texts, which are used in maritime operations contexts, so that cadets will become familiar aware of how to understand and produce texts in their vocational domains. The selection of vocational texts should be based on such a criterion of texts and tasks as their authenticities. English teachers should take into account vocational context because interpretation of the texts involves contextual factors, such as participants engaged in vocational domain interlocutors of maritime communication, vocational practices in which cadets routinely participate and vocational discourse.

The third element of Maritime English material setting vocational environment includes knowledge and language. They comprise a number of interrelated language units such as vocabulary and grammar components as a resource of meaning making. Selected language units include a great variety comprising both General English units (e.g., quantifiers, shapes and materials, derivatives, modals, passive voice forms) and specified ones (onboard locations, special terms, words with technical meaning, verbs referring to actions done onboard). Specified language units assist cadets in understanding and compressing meanings in vocational domains [3] and engage with their specialized knowledge. Maritime English features are closely related to professional or disciplinary knowledge and help cadets to experience their vocational practices.

Task-oriented activities are a crucial part of language materials designing vocational environment in maritime communication training. They determine how much cadets are motivated in learning, how much they engage with texts, how interested they are in accessing knowledge and using Maritime English in their vocationally oriented training. Learning activities dwell in a wide range from a general task to a specific task. Their choice in English practical training depends on the goal of

doing such activities. In maritime communication training tasks should be aimed at making use of language to perform professionally oriented activities that reflect disciplinary knowledge and practice in vocational discourses. In other words, task-oriented activities facilitate cadets' future interaction in their vocational areas, i.e. meaning making, negotiations, information exchanges, etc.

As task-oriented activities are intended at comprehending and producing spoken and written texts cadets require sufficient size of vocabulary knowledge. There is a variety of tasks helping cadets enhance size of vocabulary knowledge, e.g. repeated reading, text-based discussion, intentional vocabulary learning, vocabulary portfolio, theme-based writing, etc.

Repeated reading is a useful task for vocabulary building for low-proficient cadets. In this task cadets are told to do repeated reading of a relatively easy and short texts for several times until they can read 150 words per minute. While reading cadets pay attention to words that they need to know. Repeated reading can be unassisted or assisted (with an audio model) depending on cadets' current language ability.

For high proficient cadets, building of professional or maritime industry vocabulary relies on theme-based writing tasks. These tasks start with vocational themes cadets are learning. In this task the English teacher chooses and provides cadets with words which convey key vocational information in framework of the theme discussed. The cadets are instructed to use these words and compose a procedure text or an information report text. For example, future navigators use words injury, immediate cause, corrective actions, send assistance, etc. and compose accident investigation report. Future engineers in charge of watch may use words bunker plan, sequence of bunkering, taking soundings and other can write a step-by-step procedure for preparing a vessel for taking bunkering.

Another element setting vocational environment in English classroom is representation of participants and vocational practices. They depend on the context of professional situations, professional duties to be imitated and context-specific language. That's why at the beginning of the Maritime English language course it is crucial to familiarize cadets with actual participants in their vocational practices as

participants and practices are key components of actual professional communicative settings.

In addition to the elements mentioned above, specific language material engaged in designing vocational environment in maritime communication training should awaken cadets' prior professional knowledge and experience both common sense and disciplinary. They serve as a base for cadets' future success in building professionally oriented communication skills.

This work has presented key elements of setting vocational environment in maritime communication training. Taken together, the elements are to help the cadets develop language resources and vocational knowledge, extend cadets' experience and engagement with vocationally oriented learning tasks both in Maritime English practical training and outside the classroom when cadets perform self-instructional studying. Their goal is to equip cadets with English competence that supports their vocational expertise.

This piece of writing has presented key elements of setting vocational environment in maritime communication training. In particular, it analyzes texts and contexts, knowledge and language, activities and tasks, representation of participants and vocational practices. These elements develop cadets' vocabulary and vocational knowledge, vocational practices and discourses, show how language operates within maritime communication, facilitate building cadets' vocationally oriented speaking and writing skills.

References:

1. Huang, J. A functional approach to evaluating content knowledge and language development in ESL students' science classification texts / Jingzi Huang, Glenn Morgan / J. Huang, G. Morgan // International Journal of Applied Linguistic. – 2003. – № 13. – P. 234–262.
2. Widodo, H. P. Teaching English for Specific Purposes (ESP): English for Vocational Purposes (EVP) / Widodo, H. P. // English Language Teaching Today: Linking Theory and Practice. – 2016. – № 15. – P. 277–290.
3. Woodward-Kron, R. More than just jargon – The nature and role of specialist language in learning disciplinary knowledge / Robyn Woodward-Kron // Journal of English for Academic Purposes. – 2008. – № 7. – P. 234–249.

Котова К.Н.¹,

Научный руководитель – Бендус И. И.²

1 – курсант 3-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ВАЖНОСТЬ БУЛЬБЫ И ЕЁ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Аннотация. Статья посвящена модернизации бульбы как ключевому способу повышения энергоэффективности существующего флота. Рассмотрены причины необходимости модернизации, включая новые экологические нормы (EEXI, CII) и режим медленного хода. Описаны методы от CFD-оптимизации до замены бульбы, показана их экономическая и экологическая окупаемость.

Ключевые слова: модернизация, бульба, энергоэффективность судна, EEXI/CII, CFD-моделирование, волновое сопротивление, экономия топлива, окупаемость.

В мире, где каждый процент экономии топлива трансформируется в миллионы долларов прибыли или снижения вредных выбросов, инженерные решения, рожденные десятилетия назад, обретают новую жизнь. Среди таких решений бульбовый нос, или просто «бульба» — тот самый характерный выступ в подводной части носа судна, который стал неотъемлемой чертой облика современных танкеров, контейнеровозов, пассажирских лайнеров и даже некоторых военных кораблей. Это не просто конструктивная прихоть или дань моде — это результат глубокого понимания законов гидродинамики, воплощенный в металле. Но в эпоху цифровизации, ужесточения экологических норм и экономической турбулентности статичная бульба, спроектированная в прошлом веке, зачастую перестает быть оптимальной.

Когда корпус судна рассекает водную гладь, он ведет себя подобно движущемуся телу в упругой среде, создавая систему гравитационных волн. Формируются две основные группы: носовая и кормовая волновые системы, каждая из которых состоит из поперечных и расходящихся волн. На создание этих волн, которые могут нести колоссальную энергию, тратится значительная часть мощности судовой энергетической установки — до 50-60% на высоких скоростях для тонких обводов. Волновое сопротивление растет экспоненциально с увеличением скорости, становясь доминирующим фактором. Бульба, находясь под водой, сама является источником волн. Инженеры-гидродинамики

рассчитывают её форму, объем и положение таким образом, чтобы создаваемая им волновая система находилась в противофазе с основной носовой волной корпуса. Проще говоря, гребень волны, порожденный бульбой, встречается с подошвой (впадиной) волны от носового образования корпуса. При точном совпадении происходит их взаимное гашение — амплитуда результирующей волны резко снижается.

Результат — снижение высоты и, следовательно, энергетической «стоимости» носовой волны. Эффект наиболее выражен в узком диапазоне скоростей, соответствующем так называемому числу Фруда (Fr) от 0.2 до 0.3, что как раз покрывает эксплуатационные скорости большинства торговых судов. Увеличение полезного объема: Внутренний объем бульбы — это ценное пространство, часто используемое для размещения цистерн. Как правило, там находится форпик (носовой отсек), цистерна пресной воды, балластные танки. Это позволяет более рационально использовать объемы внутри основного корпуса. Улучшение мореходных качеств: На некоторых режимах, особенно при встречной волне, правильно спроектированная бульба может «подныривать» под волну, уменьшая эффект «зарывания» носом и снижая вертикальную качку. Это увеличивает комфорт и безопасность. Стабилизация курса: Массивная бульба, вынесенная далеко вперед, действует как стабилизатор, повышая устойчивость судна на курсе, подобно килю. Однако у бульбы есть и недостатки. На низких скоростях ($Fr < 0.15$) он становится источником дополнительного сопротивления формы. Он уязвим для повреждений при швартовке, посадке на мель или в условиях льда. Его эффективность резко падает при изменении осадки (судно в балласте vs в грузу), что особенно критично для контейнеровозов. Бульба — не монолитная концепция. За десятилетия его форма эволюционировала, породив несколько основных типов, каждый из которых оптимизирован под определенные задачи: **Овальная/Каплевидная:** Классическая форма, напоминающая перевернутую каплю. Хороший баланс между эффективностью и простотой изготовления. Широко применялся на танкерах и балкеров. **Цилиндрический:** Имеет форму, близкую к цилиндуру с закругленным носком.

Часто встречается на более старых судах. Бульба-таран: Характерна для судов с прямым наклонным форштевнем. Вытянутая, клиновидная, плавно переходящая в киль. Очень эффективна на высоких скоростях, типична для современных контейнеровозов и пассажирских лайнеров. Интегрированная бульба: Высшая степень гидродинамической интеграции. Бульба составляет единое целое с обводами носовой части корпуса. Это минимизирует сопротивление трения и вихреобразование в месте стыка. Современный стандарт для новых построек. Бульба для ледовых условий: Имеет усиленную конструкцию, скошенную нижнюю часть (для наползания на лед и его продавливания весом) и часто покрыт специальными износостойкими материалами. Выбор типа зависит от профиля эксплуатации судна: его расчетной скорости, диапазона осадок, характера груза и типичных условий плавания. В настоящее время ведутся исследования и появляются первые прототипы систем, которые выводят идею бульбы на новый уровень. Адаптивная бульба: Концепция, предполагающая изменение геометрии бульбы в зависимости от условий. Например, выдвижные/задвижные элементы или изменение угла атаки носовой кромки с помощью гидравлики. Это позволило бы поддерживать оптимальную работу в широком диапазоне скоростей и осадок. Пока это дорого и сложно, но с развитием материалов и систем автоматизации может стать реальностью. Воздушная смазка в зоне бульбы: Технология, при которой у самого носа, перед бульбой, создается завеса из мелких пузырьков воздуха. Эта «воздушная подушка» изменяет характер обтекания, снижая сопротивление трения. Комбинация с оптимизированной бульбой может дать синергетический эффект. Бульба как платформа для датчиков: В передней, наиболее обтекаемой части бульбы, начинают размещать датчики для измерения скорости потока, давления, температуры воды. Эти данные в реальном времени могут использоваться системой автоматической оптимизации хода судна. Решение о модернизации — это, в первую очередь, инвестиционное решение. Его анализ проводится по стандартной модели CAPEX vs OPEX (капитальные затраты и операционные расходы). CAPEX: Стоимость работ. «Легкая» модернизация может стоить

несколько сотен тысяч долларов. Полная замена бульбы на крупном контейнеровозе — от \$1.5 до \$3 миллионов и более, включая проектирование, материалы, докование и потерю времени в чартере. ОРЕХ (Экономия): Расчетная годовая экономия топлива. Например, для судна, расходующего 50 тонн тяжелого топлива в день при стоимости \$600 за тонну, экономия в 10% составит 5 тонн/день или \$3000/день. За год эксплуатации (300 дней) — \$900,000. Срок окупаемости: Для примера выше при САРЕХ в \$2 млн срок окупаемости составит чуть более 2 лет. В условиях жестких требований СII, когда неэффективное судно может быть выведено из эксплуатации, этот срок становится еще более приемлемым. С экологической точки зрения 10% экономии топлива — это прямо пропорциональное снижение выбросов CO₂, SO_x, NO_x и сажи. Это не только выполнение нормативов, но и реальный вклад в декарбонизацию отрасли и улучшение корпоративного ESG-рейтинга.

Подводя итог хочется сказать, что бульба является символом непрерывной оптимизации. Она прошла долгий путь от экспериментальной диковинки до обязательного элемента проектирования. Сегодня бульба переживает второе рождение, но уже не как статичная деталь, а как объект для глубокой, научно обоснованной модернизации. В условиях, когда каждый грамм топлива и каждый грамм выбросов на счету, оптимизация бульбы перестала быть прерогативой судостроителей-новаторов и стала рутинной, но высокотехнологичной услугой для всего мирового флота.

Это наглядный пример того, как классическое инженерное решение, подкрепленное мощью современных цифровых инструментов (по эксплуатации), может получить новую жизнь. Модернизация бульбы — это не просто «апгрейд железа». Это акт переосмыслиния гидродинамической индивидуальности судна, подгонка его под реалии XXI века: медленные скорости, тотальную экономию и железные экологические рамки. Бульба, созданная для борьбы с волнами, сегодня помогает судну и его владельцу оставаться на плаву в бурных волнах мировой экономики и регуляторных изменений.

Список используемой литературы:

1. Апполонов Е.М., Платонов В.В., Тряскин В.Н. «Методика нормирования ледовых нагрузок на конструкции носовой оконечности судов с вертикальным бортом и бульбовыми обводами» // Transactions of the Krylov State Research Centre, 2019; специальный выпуск 1: 17–23.
2. Лекарев Г.В., Тихончук Т.В. «Влияние размера носового бульба на ходкость сухогрузных судов» // Удосконалювання проектування й експлуатації морських суден і споруд: матеріали VII Всеукраїн. наук.–техн. конф. молодих вчених і студентів, Севастополь, 5–7 грудня 2012 р. — Севастополь, 2012.

УДК 796.015.52:656.61:378

Букша С.Б.1, Платонова Н.О.2, Лисовская В.В.³

1 – канд. пед. наук, зав. кафедрой физического воспитания и спорта,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. пед. наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОСОБЕННОСТИ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА

Аннотация. В статье анализируются средства и методы развития силовых качеств курсантов морского вуза. Проведен сравнительный анализ результатов силовой подготовки курсантов различных специальностей. Предлагаются различные физические упражнения для самостоятельной силовой подготовки.

Ключевые слова: силовая подготовка, физическая культура, курсанты.

Физическое воспитание в высших учебных заведениях представляет собой педагогический процесс передачи теоретических знаний, формирования практических и методических навыков студентов по поддержанию должного уровня физической работоспособности и умений применять здоровьесберегающие технологии для успешного выполнения профессиональных обязанностей. Специфика морских профессий ориентирует преподавателей физической культуры и спорта организовывать процесс физического воспитания в связи с требованиями морской конвенции по дипломированную моряков и несению вахты (ПДМНВ-75/98). Там содержатся конкретные требования по силовой подготовке курсантов морских вузов: умение перемещать и переносить грузы, поднимать собственный вес, быстро перемещаться в ограниченном пространстве, перешагивать высокие комингсы, взбираться по штурмтрапам, выполнять работу с поднятыми вверх руками, работать в неудобном исходном положении, в условиях гипоксии и качки и многое другое. Неизменны и высокие требования по силовой подготовке в рамках изучения дисциплины «Элективный модуль по физической культуре и спорту: Курс общефизической подготовки», где предусмотрена сдача унифицированных тестов по оценке силы и скоростно-силовых способностей.

Цель работы – рассмотреть особенности силовой подготовки курсантов и дать рекомендации по организации самостоятельных тренировок для развития силовых способностей.

Анализ научных исследований [1-7] показал, что показатели силовых способностей курсантов в процессе обучения в высших учебных заведениях чаще остаются на среднем и ниже среднего уровнях развития.

Так, в ходе оценки результатов выполнения теста «Подтягивание на высокой перекладине» установлено, что значения силы у исследуемых курсантов в среднем соответствуют минимальным зачетным требованиям. А у курсантов-судоводителей 3 курса зафиксирован прирост показателей на 3,1% по сравнению с курсантами 1 курса. В то же время у курсантов-судовых механиков наблюдается снижение результатов подтягиваний к концу обучения: по сравнению со 2 курсом снижение составило 14,9% [6].

Сравнительный анализ уровня развития силовых способностей показывает, что курсанты-судоводители 3 курса демонстрируют более высокие результаты (на 18%) по сравнению с курсантами-судовыми механиками того же года обучения. Различия абсолютных значений между 1 и 3 курсами во всех специальностях являются статистически значимыми при уровне значимости $p \leq 0,05$ [6]. Данные тенденции характеризуют неустойчивость показателей силовой подготовки, быстрое снижение силовых способностей в условиях отсутствия занятий по физической подготовке, а также особой специфики труда курсантов различных специальностей (с учётом длительных плавательных практик).

Анализ скоростно-силовых качеств за пятигодичный период показывает несущественное их снижение – в среднем на 3,8%. Вместе с тем, показатели прыжка в длину с места у курсантов в возрастной группе 18-21 года находятся ниже среднего уровня, что свидетельствует о недостаточном развитии соответствующих качеств в сравнении с нормативными значениями для данной категории [6]. Указанные данные ставят под сомнение эффективность подготовки курсантов к выполнению специфических моторных задач морского

профессионального профиля, таких как преодоление высоких комингсов и быстрые подъёмы/спуски по вертикальным трапам.

В течение последних пяти лет фиксируется также снижение показателей силовой выносливости и силы кисти. Результаты теста «Удержание виса на согнутых руках» продемонстрировали снижение на 9,3% в 2024 году относительно 2020 года, тогда как в тесте кистевой динамометрии зарегистрирован спад на 8,2% за тот же период [6].

При интерпретации результатов теста «Удержание виса на согнутых руках» следует отметить, что уровень силовой выносливости курсантов оценивается как средний по сравнению с действующими нормативными требованиями.

Таким образом, необходимо акцентировать особое внимание на теоретической и практической составляющей в силовой подготовке морских специалистов.

Известно, что силовые качества выражаются в способности преодолевать различные внешние воздействия с помощью мышечных усилий и разного рода напряжений [4]. Абсолютная сила показывает суммарное участие мышечных групп в выполнении движения. В физической подготовке задания с такими нагрузками ограничены по технике безопасности. Однако, в процессе самоподготовки курсанты активно занимаются пауэрлифтингом и работой с максимальным весом, под контролем тренера [2].

Относительная сила – величина более индивидуальная, и рассчитывается методом индексов по отношению на 1 кг массы тела. Относительная сила важна для морских специалистов, т.к. это нагрузка с преодолением веса собственного тела, с динамическими усилиями, с непредельным дополнительным отягощением [1]. Такие тренировки можно вводить в процессе повседневных занятия и для самоподготовки в виде серии силовых упражнений динамического и статического характера, поскольку мышцы должны тренироваться в различных режимах: без изменения своей длины (статический, изометрический режим); в режиме активных сокращений, с изменением длины мышцы (преодолевающий,

динамический режим); а также с удлинением мышц, поддержанием их эластичности (уступающий режим) [3].

Силовые способности могут тренироваться в статических режимах и медленных движениях, при выполнении скоростно-силовых упражнений и быстрых движений («динамическая сила»), при значительных усилиях в наименьшее время («взрывная сила» - отталкивание в прыжке, усилие в метании и т.п.) [4].

Для развития силовых способностей у курсантов морских вузов применяют следующие методы:

- метод «до отказа» - многократное поднимание непредельного веса, который рассчитывается в 30-50% от максимального до выраженного утомления;
- метод максимальных усилий – преодоление веса в 95-100% от максимального;
- метод динамических усилий – преодоление околопредельного веса, который на 20-30 % меньше максимального;
- статический метод – использование изометрических напряжений.

Типичными силовыми также будут упражнения с внешним сопротивлением, где в качестве последнего используют: вес предметов (гантели, штанга, медицинбол и т.п.); противодействие партнера (упражнения в парах, тройках и т.д.); сопротивление упругих предметов (пружинный эспандер, эластичный резиновый бинт); сопротивление внешней среды (бег по песку, по снегу, по воде и др.).

Самыми легкими и доступными для всех уровней подготовки считаются упражнения с преодолением веса собственного тела или его отдельных частей (подтягивания, отжимания, приседания, наклоны, повороты, прыжки и т.д.).

Самыми сложными, но эффективными для глубоких слоев медленно сокращающихся мышц, являются упражнения в самосопротивлении – выполнение планки, фиксированный вис, сед, жим в статике и т.д.

Самыми длительно формирующими и быстро утрачиваемыми являются показатели силовой выносливости – способности длительное время выполнять работу со значительными проявлениями силы.

В целях повышения уровня развития и совершенствования силовых способностей курсантов морских специальностей нами рекомендуются следующие упражнения:

- жим штанги и гантелей на скамейке;
- отжимание на брусьях, жим штанги и гантелей на наклонной скамье;
- подтягивание на перекладине, тяги вниз на блоке;
- тяги штанги или гантелей в наклоне, тяги к животу на блоке сидя;
- тяги штанги, гантелей к подбородку;
- становая тяга, выпрямление туловища в положении лежа на скамье;
- жим штанги или гантелей выше уровня головы;
- сгибание рук со штангой или гантелями стоя;
- выпрямление рук со штангой лежа, жим узким хватом, отжимание;
- сгибание рук в запястьях хватом сверху и снизу;
- приседание со штангой на спине и груди, жим ногами лежа;
- становая тяга с прямыми ногами [7, 8].

Серии силовых упражнений можно выполнять в основной части занятий, а также использовать скоростно-силовые задания в разминках и специальных упражнениях.

Особую эффективность в развитии собственно силовых и скоростно-силовых способностей, а также и силовой выносливости мы видим при использовании гребных тренажеров (индор) в процессе физической подготовки морских специалистов.

Так, проведенные исследования [1] показали рост силовой выносливости мышц спины и пресса (49,91%), мышц верхних конечностей (24,50%), мышц нижних конечностей (15,40%). Все данные достоверны при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Кроме того, ведение «Дневника самоконтроля» и ежесеместровый анализ результатов силовой подготовки позволил привлечь личный интерес обучающихся к имеющимся успехам и недостаткам физического развития. Динамика изменений показателей силы имеет положительную характеристику, что стимулирует и мотивирует курсантов активнее заниматься силовой самоподготовкой в имеющихся условиях.

Таким образом, опыт организации и проведения специальных тренировок для качественной силовой подготовки морских специалистов показал, что эффект будут иметь комплексные занятия, которые включают в себя программу интервальных тренировок на гребных тренажерах, использование в повседневных занятиях специальных силовых упражнений, а также с постоянным акцентированием самостоятельного контроля курсантов за процессом физического совершенствования.

Ежедневно рекомендуется включать в процесс самоподготовки силовые упражнения с локальными усилиями 1/3 мышц (динамические и статические).

В конце основной части занятий физической культурой нужно включать обязательно силовые упражнения, с воздействием на 2/3 мышечных групп и общего воздействия или тотальные с одновременным или последовательным функционированием всей скелетной мускулатуры.

При условии постоянного и целенаправленного силового компонента в повседневной физической подготовке моряков будут наблюдаться достоверные улучшения, что показали проведенные исследования.

Список используемой литературы:

1. Букша, С. Б. Развитие силовой выносливости курсантов в интервальных тренировках по гребле-индор / С. Б. Букша // Морские технологии: проблемы и решения - 2023 : сб. трудов по мат. науч.-практ. конф. – Керчь, 2023. – С. 127-131.
2. Букша, С. Б. Физическая культура : учебное пособие для курсантов морских специальностей / С. Б. Букша. – Керчь : КГМТУ, 2022. – 108 с.
3. Крестовников, А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений / А. Н. Крестовников. – Москва : Физкультура и Спорт, 1951. – С. 348.
4. Курамшин, Ю. Ф. Теория и методика физической культуры / Ю. Ф. Курамшин. – Москва : Советский спорт, 2004. – 464 с.

5. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-1978) с изменениями и дополнениями, принятыми Комитетом по безопасности на море в 1995, 1997, 1998, 2000, 2004, 2006 гг. – Одесса : Негоциант, 2007. – С. 148-150.
6. Платонова, Н. О. Анализ силовой подготовленности курсантов морского вуза / Н. О. Платонова // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : сб. мат. V Междунар. науч.-практ. конф.– Керчь : КГМТУ, 2024. – С.695-699.
7. Сухотский, И. В. Силовая подготовка. Методическое пособие / И. В. Сухотский. – Москва : Высшая школа, 1990. – С. 14.
8. Физические упражнения для моделирования круговой тренировки спортсменов в учебно-тренировочном процессе: методические рекомендации / А.В. Шевченко, А.М. Тхазеплов, З.А. Жероков, А.Ш. Караев. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2014. – 254 с.

Горбунцов В.В.¹,

Научный руководитель – Полтавский С. В.²

1 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ В СТЕСНЕННЫХ ВОДАХ НА КОМПЛЕКСНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРАХ

Аннотация. В статье рассматривается поэтапная методика формирования компетенций управления судном в стесненных водах с использованием комплексных навигационных тренажеров. Предложенная методика включает последовательный переход от практики базовых маневров к сложным миссиям в портах, проливах и каналах. Особое внимание уделяется развитию ситуационной осведомленности и эффективных навыков работы в команде на мостике, что является критически важным для обеспечения безопасности мореплавания. Методика демонстрирует повышение уровня готовности курсантов к действиям в условиях, приближенных к реальным.

Ключевые слова: судовождение, стесненные воды, навигационный тренажер, методика подготовки, ситуационная осведомленность, безопасность мореплавания, навигационная обстановка.

Современное судовождение характеризуется высокой интенсивностью движения, что предъявляет повышенные требования к судоводителям, особенно при плавании в стесненных водах (СВ). К СВ относятся акватории портов, проливы, каналы, районы с ограниченной видимостью и сложной навигационной обстановкой, где ошибка в управлении может привести к фатальным последствиям. Комплексные навигационные тренажеры (КНТ), моделируют физику судна и окружающую среду с высокой реалистичностью, дают возможность для формирования этих навыков. Целью данной статьи является разработка и описание методики такого формирования.

Принципы построения методики. Методика строится с учетом современных подходов к формированию компетенций. Ее основными принципами являются поэтапность, предполагающая четкое разделение процесса обучения на взаимосвязанные этапы; нарастание сложности, за счет постепенного усложнения задач; психологическая безопасность, обеспечивающая возможность совершать и анализировать ошибки без риска; и

интеграция, направленная на одновременное развитие технических навыков управления, ситуационной осведомленности и командного взаимодействия.

Этапы методики формирования навыков. Начальной ступенью подготовки является базовый этап, цель которого - формирование устойчивых навыков управления судном на малых ходах и понимание его маневренных характеристик. На этом этапе курсанты отрабатывают удержание судна на заданном курсе в различных условиях, выполнение различных маневров. Моделирование происходит в условиях открытой воды, хорошей видимости и отсутствия других судов.

Следующим шагом является операционный этап, на котором курсанты учатся решать типовые задачи управления в стесненных условиях. Этап включает следование по узкому фарватеру с учетом навигационных опасностей, расхождение со встречными судами в проливе с применением МППСС-72, проход под мостом и постановку на якорь в ограниченной акватории. Условия моделирования усложняются за счет появления других судов, а также не очень хороших погодных условий.

Третий этап, направленный на формирование умения действовать в нештатных ситуациях. Здесь отрабатываются такие сценарии, как заход в порт и отход от причала с учетом ветра и течения, плавание в условиях ограниченной видимости, моделирование отказов устройств в стесненных водах и действия при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) на фоне сложной навигационной обстановки. Моделирование достигает высокой активности за счет плотного движения, сложных гидрометеоусловий и опасных ситуаций.

Четвертый этап, задачей которого становится развитие навыков слаженной работы членов команды мостика. На этом этапе отрабатывается четкое распределение ролей в составе вахтенной службы, правильный радиообмен и доклады, формируются навыки взаимопроверки и взаимоконтроля. Особое внимание уделяется развитию лидерских качеств и принятию правильных коллективных решений во время неопределенности, что формирует психологическую устойчивость.

Развитие ситуационной осведомленности и критерии оценки. На всех этапах главное внимание уделяется развитию ситуационной осведомленности – способности воспринимать, понимать и предугадывать развитие навигационной обстановки. Курсанты заранее проговаривают план маневра и возможные действия при ЧС; анализ ситуации, едва не приведшей к инциденту; и детальный разбор с использованием записи для обсуждения других вариантов решений.

Выводы. Методика позволяет системно и эффективно формировать у курсантов-судоводителей навыки управления судном в стесненных водах. Использование комплексных навигационных тренажеров в данной методике не только дает практику управления, но и развивает критически важные навыки, такие как ситуационная осведомленность, принятие решений и работа в команде. Внедрение данной методики в учебный процесс будет способствовать подготовке высококвалифицированных судоводителей, готовых к уверенным и безопасным действиям в самых сложных условиях современного мореходства.

Список используемой литературы:

1. Колесов, В. А. Численное исследование течения потока в шаровом кране марки BALV20-FL / В. А. Колесов // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 44-51.
2. Крюков, А. А. Цифровое макетирование судовых систем / А. А. Крюков // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 33-34.
3. Лесковченко, О. М. Элементы перевёрнутого обучения при изучении магистрантами педагогики высшей школы / О. М. Лесковченко // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 420.
4. Шкуднова, Д. Е. Математика как средство поддержки студентов с СДВГ / Д. Е. Шкуднова, О. М. Лесковченко // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 513.
5. Вероятностные методы борьбы с атаками на ML-модели / Назаров М. Г. [и др.] // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 88-102.
6. Горбунцов, В. В. Применение искусственного интеллекта в морской логистике и навигации / В. В. Горбунцов, М. А. Горелов, М. В. Маяцкий // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 23-30.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗОЛЮЦИЙ MSC.496(105) И MSC.497(105) НА КОНВЕНЦИОННЫХ СУДАХ

Аннотация. Статья рассматривает особенности новых требований к оборудованию ГМССБ и их реализацию на судах конвенционного флота. Развитие спутникового сегмента диктует комитету по безопасности на море определять новые стандарты и методы оценки морских подвижных служб. На фоне этого Иридиум стал первым альтернативным поставщиком услуг спутниковой связи. Это событие знаменует начало новой эпохи ГМССБ и улучшит качество сигнала и зоны покрытия. Несмотря на значительный успех в освоении космического сегмента консервация радиотелекса и параллельное оснащение судов системой Иридиум на данном этапе является наиболее приемлемым решением.

Ключевые слова: ГМССБ, Радио телекс, Иридиум, Средства радиосвязи.

Введение. Развитие точного приборостроения влечет за собой модернизацию всех судовых электротехнических приборов и ГМССБ не становится исключением. Некоторое оборудование ликвидируют за ненадобностью, а некоторое вводят в эксплуатацию по причине применения новых технологий. Для ГМССБ такие изменения происходят редко, но от того они обычно масштабные и глубокие.

Цель исследования. На основе изучения резолюций MSC.496(105) и MSC.497(105) выявить основные изменения к требованиям материально-технической базы ГМССБ и определить возможные пути реализации этих требований на конвенционных судах.

На фоне общей модернизации ГМССБ, наиболее важным и глобальным изменением новой резолюции стала отмена радиотелекса, как обязательного прибора. С 1 января 2024 года требования пересмотренной Главы IV МК СОЛАС, относящиеся к радиосвязи, вступили в силу.

Основных причин тому несколько:

1. Фактическое неиспользование прибора;
2. Замена его многими судовладельцами на дополнительные комплексы спутниковых систем;
3. Активное развитие системы Иридиум

4. Утеря монополии спутниковой связи «Инмарсат» (Inmarsat), связанная с появлением новых провайдеров спутниковой связи

Радиотелекс — это прибор, обеспечивающий высокоскоростную (по меркам радиоканала) передачу текстовых данных с помощью радиосвязи в диапазонах средних, промежуточных и коротких волн. Этот тип связи также известен как узкополосное буквопечатание (УБПЧ) или NBDP (narrow band direct printing). Особенность Радиотелекса заключается в том, что полоса частот, занимаемая при передаче, почти в 10 раз меньше, чем в радиотелефонии в режиме SSB (250 Гц вместо 2,7 кГц). Обязательное использование радиотелекса было обусловлено тем, что в районе А4 Инмарсат не работает, по причине отсутствия покрытия его спутников.

Инмарсат-С — это судовая наземная станция, предназначенная для автоматической отправки экстренных предупреждений в береговые спасательные координационные центры в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Стандарт Инмарсат-С предназначен для передачи небольших объёмов данных со скоростью до 600 бит/с и не поддерживает голосовую телефонную связь.

Оборудование Инмарсат-С обеспечивает связь между судами, судами и берегом, а также между берегом и судами для передачи коротких текстовых сообщений, сигналов бедствия (SOS) и координат судов в нормальных и экстремальных условиях. Также доступны услуги электронной почты.

Но у Инмарсата есть несколько проблем которые накопились со временем и требуют если не кардинальных, то серьезных переработок:

1. Моральное устаревание терминала. Зачастую приемоиндикатор системы использует древнее не интуитивное программное обеспечение и интерфейс. Хотя некоторые производители приборов, такие как Транзас или Фуруно, пытаются решать эту проблему и выпускают современную альтернативу классическому решению;

2. Низкая скорость обмена данными;

3. Отсутствие радиотелефонной связи (но доступное с системой Fleet которая является подразделением инмарсат)

4. Малое количество спутников космического сегмента. Так, на космическом аппарате Inmarsat I-4 F1 произошла нештатная ситуация, которая привела к полному прекращению предоставления услуг Inmarsat-C в Тихоокеанском регионе (POR/APAC) в апреле 2023 года. Оператор компании предпринял меры по устранению проблемы и переключению сервисов на запасные спутники.

5. Монополия. Вплоть до последних нововведений Инмарсат был единственной конвенционной судовой спутниковой службой, но на фоне активного развития Иридиума и СтарЛинка, а также многочисленных обращений судовладельцев, позиции Инмарсата пошатнулись.

На фоне накопленных проблем и активного развития спутникового сегмента комитет по безопасности на море обязался определить стандарты, процессы и методы для оценки, одобрения и проверки одобренных мобильных спутниковых служб, а также осуществлять контроль за их предоставлением для использования в ГМССБ. Так же были опубликованы критерии, применяемые при обеспечении систем подвижной спутниковой связи в Глобальной морской системе связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ) (резолюция A.1001(25)) и Guidance to prospective GMDSS satellite service providers (MSC.1/Circ.1414), причем службы инмарсата одобрение получили автоматически.

Первым и пока единственным альтернативным поставщиком услуг спутниковой связи стала система Иридиум. Если не вдаваться в подробности, то Иридиум — это глобальная спутниковая система связи, разработанная компанией Motorola в 1980-х годах. В 1990 году началось официальное развитие проекта, а в 1991 году была основана компания Iridium Inc. Название системы связано с первоначальным планом создания группировки из 77 спутников, соответствующих атомному номеру иридия.

В 1993 году проект получил инвестиции от Государственного космического центра имени М. В. Хруничева, который стал обладателем 5 % акций и вложил около 82 миллионов долларов. Центр также получил право на эксклюзивное предоставление услуг Иридиума в России и СНГ.

Запуск основной части спутников состоялся в 1997–1998 годах, и система была официально введена в коммерческую эксплуатацию 23 сентября 1998 года. Однако в 1999 году компания Iridium Inc. объявила о банкротстве из-за низких продаж и завышенных цен.

В 2000 году активы Iridium Inc. были выкуплены новой компанией Iridium Satellite LLC, заключившей контракт с Министерством обороны США на обслуживание.

В 2017–2019 годах была развёрнута обновлённая орбитальная группировка Iridium NEXT, состоящая из 75 спутников, что повысило пропускную способность системы и предоставило дополнительные услуги.

Основные плюсы судовых терминалов Iridium:

1. глобальное покрытие без белых пятен;
2. высокая скорость передачи данных (до 134 кбит/с);
3. три линии голосовой связи с разделением служебных звонков и звонков команды;
4. настройка параметров и управление терминалом через веб-интерфейс;
5. лёгкая установка и высокая надёжность;
6. всенаправленная антенна без подвижных частей;
7. гибкие и выгодные тарифы.

Следует отметить, что за долго до конвенционного признания система этими своими качествами полюбилась как судовладельцам, так и морякам, многие из которых обладают персональными терминалами.

«Это исторический момент для сферы общественной безопасности на море. Появление новых поставщиков услуг ГМССБ, таких как Iridium, поможет сделать моря и океаны планеты безопасней для всех моряков, — отметил капитан Майн Ахмед (Moin Ahmed), генеральный директор IMSO. — С момента

внедрения Международной морской организацией ГМССБ в 1999 году Iridium станет первой новой спутниковой сетью, которая прошла наш строгий процесс оценки, и получит официальное право предоставлять услуги ГМССБ. Это событие знаменует собой начало новой эпохи ГМССБ и поможет улучшить качество покрытия и глобальный охват служб ГМССБ по всему миру, включая и полярные регионы. Оценка Iridium заняла более четырех лет, и компания успешно продемонстрировала свою способность соблюдать требования к услугам спутниковой связи для обеспечения безопасности на море на всех её этапах». Завершая свой комментарий, капитан Ахмед отметил: «Я рад выдать Iridium это письмо о соответствии, которое позволит компании стать второй официально признанной спутниковой системой, имеющей право предоставлять услуги ГМССБ. Я и моя организация хотим воспользоваться этой возможностью, чтобы поздравить руководство Iridium и всех сотрудников компании с этим событием и поблагодарить их за стремление внести свой вклад в безопасность моряков и пассажиров морских судов. Мы рады будем продолжить наше сотрудничество с Iridium в будущем.»

Выводы. Стагнация спутникового сегмента радиосвязи ГМССБ была заметна невооруженным глазом уже давно. Как моряки, так и судовладельцы, видя активное развитие рынка связи, желали его использовать не как вторичную услугу, а как эффективную конвенционную замену морально устаревающего оборудования. Международная Морская Организация, шагая в ногу со временем, обновила требования к оснащению судов средствами радиосвязи, расширив диапазон возможностей судовых ГМССБ, что несомненно положительно скажется на как на качестве связи, так и на обеспечении глобальной морской безопасности в целом. Безусловно радиотелекс был незаменимым прибором, и в эпоху без спутниковой навигации обеспечивал текстовую связь, но в современных реалиях он не выдерживает конкуренцию с космосом. Так же стоит учитывать тот факт, что, если спутниковый сегмент в силу тех или иных обстоятельств выйдет из строя, аналогов радиотелексу у нас нет, и прибор придется снова использовать. Поэтому, на данный момент наиболее верным

решением будет консервация существующих радиотелексов, а не полных их демонтаж, наряду с оснащением судов системой Иридиум.

Список используемой литературы:

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст) = International convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2016. - 824 с.; ISBN 978-5-8072-0122-5
2. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года: СОЛАС-74 / [Г. М. Овчинников, отв. ред. и др.]. - Репр. изд. 1993 г. –Санкт-Петербург. : ЦНИИМФ, 2000. - II, 757 с. – ISBN 5-93188-019-4
3. Международный Кодекс по управлению безопасностью (МКУБ) и руководства по его выполнению = International Safety Management (ISM) Code with guidelines for its implementation / Центр. Научно-исслед. и проектно-конструктор. ин-т мор. флота (ЦНИИМФ) ; [отв. за вып. В.А. Михайлов ; пер. С.И. Лапченков, В.П. Стрелков, М.Г. Малявко]. - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2018. – 194 с.
4. Резолюция А.694(17) Общие требования к судовому радиооборудованию, составляющему часть глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ), и к радионавигационным средствам. – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2020. – 8 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ НА МОРСКИХ ПУТЯХ И В РАЙОНАХ ПРОМЫСЛА В АРКТИЧЕСКОМ БАССЕЙНЕ АСТРОНОМИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности астрономического метода определения места судна в море в Арктическом бассейне с использованием азимутального и разностно-азимутального способов. Представлены графики расчётов величин градиентов и переносов линий положения.

Ключевые слова: измерения, азимутальная, разностно-азимутальная, линия положения, градиент, СКП, линии положения.

Введение. Одной из основных задач судовождения является задача по обеспечению навигационной плавания судна. Основным критерием поставленной задачи является исключение навигационных происшествий, связанных с посадкой на мель или касанием грунта [1]. Одним из эффективных путей решения поставленной задачи является повышение уровня профессиональных компетенций судоводителей. В настоящее время судоводители стали настолько зависимы от спутниковых навигационных систем, что на работу с пеленгатором и секстаном уходит всё меньше и меньше времени.

Цель исследования. Целью данного исследования является раскрытие возможностей использования азимутальных способов определения места судна в Арктическом бассейне в целях обеспечения навигационной безопасности плавания на морских путях и в районах плавания.

Материалы и методы исследования. При работе промысловых судов в Арктическом бассейне, основным средством определения места является использование спутниковой навигации.

Анализ работы спутниковых навигационных систем в Арктическом бассейне показывает, что наклон орбит спутниковых систем и влияние солнечного ветра вызывают погрешности в координатах GPS.

Одним из надёжных резервных методов определения места судна в море является астрономический, включающий в себя высотный и азимутальный.

Однако в арктических условиях, горизонт часто бывает нечетким или затянут дымкой, в связи с чем применяется азимутальный и разностно-азимутальный способы определения места судна в море.

Результаты исследования и их обсуждение.

Азимутальный способ.

Впервые, идея определения места судна в море по направлениям азимутов на небесные светила возникла у М.В. Ломоносова, а о возможности определения места судна по разностям азимутов впервые написал штурман Н. Родзевич в 1904 г. [4]

С целью выявления оптимальных широт и высот небесных светил при использовании азимутального способа определения места судна в море, нами было проведено математическое моделирование по формулам (1, 2) [2] и построены графики зависимостей (рис.1, 2):

$$n = \frac{\Delta A}{g_A} = \frac{1}{\cos h g_A} = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cos^2 h + \sin^2 h - \operatorname{tg} \varphi \sin 2h \cos A}}. \quad (1)$$

$$g_A = \sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi_c + \operatorname{tg}^2 h_c - 2 \operatorname{tg} \varphi_c \operatorname{tg} h_c \cos A_c} \quad (2)$$

где n – перенос линии положения;

g_A – градиент азимута светила;

h – высота светила;

ΔA – разность счислимого и измеренного азимутов;

φ - широта места судна.

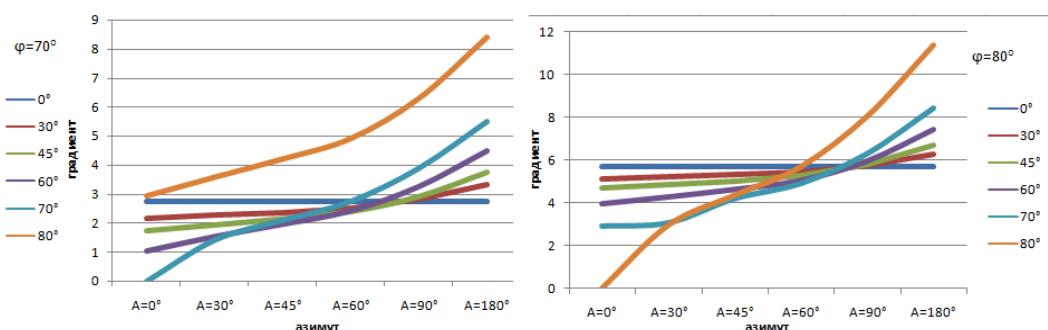


Рисунок 1 – Величины градиентов на широтах 70° и 80°

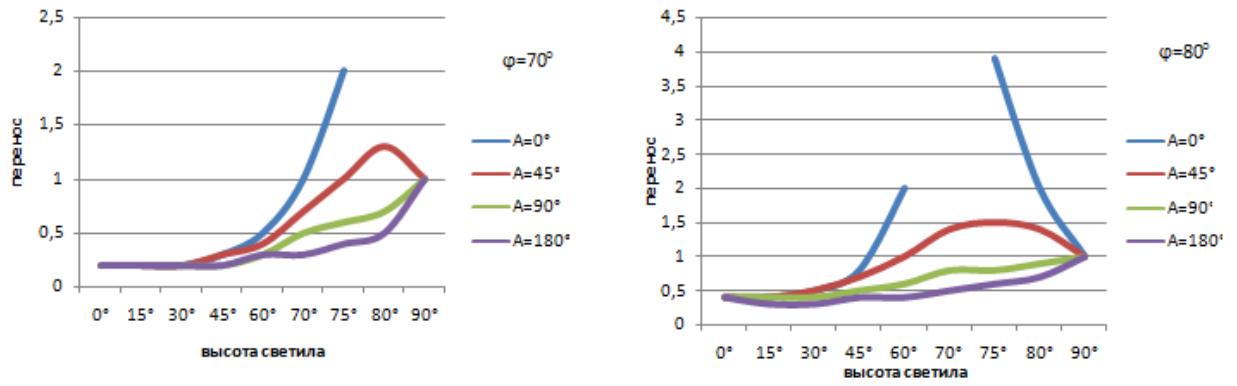


Рисунок 2 – Величины переноса на широтах 70° и 80°

Анализ представленных графиков свидетельствует, что в Арктическом бассейне с увеличением широты, величины переносов линий положения уменьшаются, чем больше величина градиента g , тем меньше перенос величины линии положения, при азимутах 90° и 180° величина переноса линии положения минимальна, при широте места наблюдателя от 70°N , измерения можно проводить при любых азимутах и высот светил до 50° [3].

Точность азимутальной линии положения характеризуется формулой

$$m_{\text{АЛП}} = \frac{\sqrt{m_A^2 + m_{Ac}^2}}{g_A} \quad (3)$$

где $m_{\text{АЛП}}$ – СКП азимутальной линии положения;

m_A и m_{Ac} – СКП счислимого и истинного азимутов.

Разностно-азимутальный способ. Элементы РАЛП: перенос n_θ и направление τ_θ вычисляют по формулам (4), по которым построен рисунок (3):

$$n_\theta = \frac{\theta - \theta_c}{g_\theta} \quad \tau_\theta = A_{c1} + \arccos \frac{\sin \theta_c \operatorname{tgh} h_{c2}}{g_\theta} \quad (4)$$

где θ_c – счислимая разность азимутов;

$\theta_c = A_{c2} - A_{c1}$ в момент измерения азимутов (курсовых углов);

g_θ – модуль градиента разности азимутов, определяемый графически или по формуле:

$$g_\theta = \sqrt{\operatorname{tg}^2 h_{c1} + \operatorname{tg}^2 h_{c2} - 2 \operatorname{tgh} h_{c1} \operatorname{tgh} h_{c2} \cos \theta_c} \quad (5)$$

где h_{c1} – счислимая высота первого светила

h_{c2} – счислимая высота второго светила;

τ_θ - угол, определяющий направление градиента разности азимутов светил.

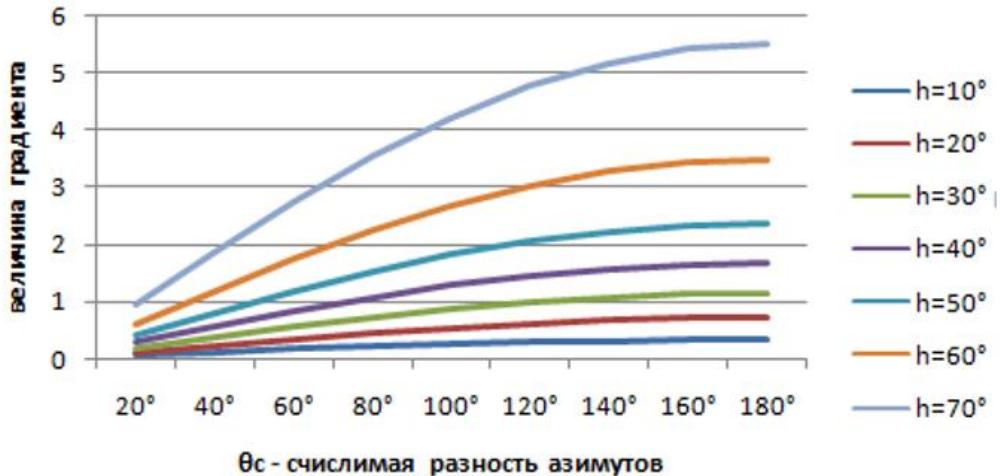


Рисунок 3 - Расчёт модуля градиента угла g_θ

Разность азимутов $\Delta\Pi = \theta$, являясь астронавигационным параметром, обладает важным достоинством: в ней исключается погрешность поправки системы курсоуказания, погрешность установки измерительного устройства в диаметральной плоскости судна, другие повторяющиеся погрешности измерений и исправления азимутов.

Точность разностно-азимутальной линии положения характеризует ее СКП $m_{\Pi\theta}$, которая определяется по формулам:

- при прямом измерении разности азимутов

$$m_{\Pi\theta} = \frac{\sqrt{m_\theta^2 + 2m_{Ac}^2}}{g_\theta} ; \quad (6)$$

- при измерении азимутов и косвенном вычислении по ним Q

$$m_{\Pi\theta} = \frac{\sqrt{2(m_A^2 + m_{Ac}^2)}}{g_\theta} . \quad (7)$$

Выводы. При обеспечении навигационной безопасности плавания на морских путях и в районах промысла в Арктическом бассейне, необходимо в

качестве резервного способа определения места судна использовать азимутальный или разностно-азимутальный способы.

Список используемой литературы:

1. Груздев, Н. М. Навигационная безопасность плавания / Н. М. Груздев. – Санкт-Петербург : ГУНИО МО РФ, 2002. – 3 с.
2. Закусило, А. М. Мореходная астрономия: учебное пособие / А. М. Закусило. – Часть вторая. – Санкт-Петербург : ВИ (ВМ) ВУНЦ ВМФ ВМА им. адмирала Н.Г. Кузнецова, 2016 – 97 с.
3. Килнас, М. О. Использование азимутального способа определения места судна по небесным светилам на Северном морском пути / М. О. Килнас // Транспортное дело России. – 2023. – № 6 (169). – С 386-389.
4. Скородумов, П. П. Мореходная астрономии / П. П. Скородумов. - Ленинград : УГС ВМФ, 1963. – 469 с.

ВОЗНИКАЮЩИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ В РАЙОНАХ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Аннотация: в современном судовождении цифровизация ходового мостика, которая способствует безопасности мореплавания, облегчая несение навигационной вахты, может стать источником промахов и ошибок, и привести к гибели судна по причине работы специального военного оборудования, созданного для подавления цифровизированного вооружения

Ключевые слова: безопасность, мореплавание, цифровизация, ЭКНИС, РЭБ.

Морские перевозки, являясь самыми экономичными и не имея конкурентности по своей дешевизне межконтинентальных перемещениях грузов, как одна из наиболее важных и масштабных составляющих мировой логистики играет ключевую роль в мировой экономике и тем самым привлекает к себе внимание субъектов международных торговых отношений, что приводит к увеличению судового трафика.

Основной задачей судовождения является обеспечение безопасности судна, экипажа и перевозимого груза на протяжении всего времени следования. Основой безопасного движения судна можно считать постоянный контроль за его местоположением. В судовождении существует множество способов получения обсервованного места, различных по методу нахождения координат, наблюдаемых навигационных ориентиров и использования навигационного оборудования, но в ногу с техническим прогрессом происходит цифровизация водного транспорта, то есть интеграция цифровых технологий и процессов для повышения эффективности, безопасности и устойчивости в работе, при которых происходит оптимизация процессов, снижение затрат, повышение стандартов безопасности. Используемое судовое навигационное оборудование позволяет в значительной мере повысить уровень автоматизации, создать интегрированные системы контроля за местоположением судна, обладающие повышенной

точностью и достоверностью в решении задач навигации, предупреждения столкновения судов за счёт непрерывного сбора и обработки информации и исключения субъективных ошибок и промахов.

Исходя из вышеизложенного, в совокупном применении современного навигационного оборудования, как судового, так и вне судового, можно с большой точностью контролировать местоположение судно, что несомненно способствует обеспечению безопасности мореплавания.

В то же время подобная цифровизация и оптимизация рабочих процессов судовых экипажей, в том числе штурманского состава, приводит к излишнему доверию к навигационному оборудованию, которое в соответствии со стандартами Резолюций Международной морской организации должно исключать его отказ в работе.

Между тем, в 2023 году половина всех случаев гибели судов стало затопление, причиной которых являлись погодные условия и плохая видимость, а также поломки оборудования. Второй по значимости причиной потери судов являлись аварии, включая посадку на мель. Таким образом, большая часть гибели судов происходит из-за отсутствия контроля за местоположением судна.

Глобальная политика некоторых стран в настоящее время приводит к возникновению вооружённых конфликтов, и районы противостояния зачастую располагаются в прибрежной зоне, где осуществляется судоходство, а именно Азово-Черноморский бассейн и районы восточной части Средиземного моря, Красного моря и Аденского залива, где происходит активные вооружённые действия, а также накаляющаяся обстановка в Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях.

Последствием подобных противостояний является инфраструктурная война с попытками разрушения критически-важных элементов стратегически важных объектов, включая объекты транспортной инфраструктуры, а также транспортные суда.

На примере специальной военной операции видно, что применяемое вооружение также подверглось цифровизации и использует системы точного

наведения с применением глобальных систем позиционирования и спутниковой связи.

В целях обеспечения защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от средств воздушного нападения и возможного совершения диверсионно-террористических актов с использованием воздушных судов и безэкипажных катеров, помимо формирований Министерства обороны Российской Федерации, активно применяются средства обнаружения, поражения и радиоэлектронной борьбы, предназначенных для противостояния подобному вооружению и гражданскими организациями.

Использование средств радиоэлектронной борьбы (далее по тексту - РЭБ) предполагает применение радиопомех для обмана, нарушения работы или уничтожения вражеских систем связи и управления, а также радаров, систем наведения и т.д. Таким образом, помехи создаваемые РЭБ могут повлиять на точность определения координат с помощью спутниковых навигационных систем, а следовательно на работу электронной картографической навигационно-информационной системы, автоматической идентификационной системы и могут даже существенно повлиять на работу радиолокационных станций.

Надо полагать, что установка системы РЭБ на береговых объектах производиться с учётом электромагнитной совместимости элементов радиоэлектронной борьбы с радиоэлектронными системами самого объекта и смежных с ним, но выполнение подобной совместимости с оборудованием судов трудноисполнима.

Системы управления движения судов также используют данные спутниковых навигационных систем и радиолокационных станций для обеспечения безопасного следования судов и контроля их движения. При этом к показаниям данного оборудования в зоне работы РЭБ необходимо относиться с большой осторожностью.

Учитывая дальность действия более распространённых и рекомендуемых к использованию систем РЭБ, следует, что в прибрежной зоне Азово-Черноморского побережья показания компьютерных навигационных систем использующие данные систем глобального позиционирования могут быть ненадёжны, а, следовательно, полагаться на них при обеспечении безопасности плавания нельзя.

Для исключения промахов и совершения ошибок в управлении судна, наряду с использованием судового навигационного оборудования необходимо применять способы классической навигации и использовать преимущественно визуальные методы контроля за местоположением судна, включая ускоренные и лоцманские, вести навигационную прокладку на бумажных морских навигационных картах, не забывая о важности счисления.

Стоит отметить, что использование средств радиоэлектронной борьбы применяется не только в зонах военных действий и смежных с ними, но и при проведении специальных контртеррористических операций, что расширяет область возможного некорректной работы судовых информационно-навигационных систем.

Судоводителям находящимся на судах необходимо проводить периодические штурманские занятия, где уделять внимание вопросу контроля надёжности работы навигационного оборудования, проведения сличения показаний компьютерных информационных навигационных систем и данных полученных при решении задач графическим способом.

В настоящее время, человеческий фактор продолжает оставаться основной причиной аварийности на судах. Комплексный подход к подготовке судовых экипажей, оборудования и дооснащения судов к преобладающим условиям, решения логистических задач и внедрение процедуры управления судном позволит максимально снизить вероятность появления ошибок и устранить влияние «человеческого фактора», что будет способствовать безопасности мореплавания и развития водного транспорта.

Список источников информации:

1. Обзор аварийности с судами на море и внутренних водных путях Российской Федерации за 2023 год подготовлен отделом организации расследования транспортных происшествий Управления государственного морского и речного надзора Федеральной службы по надзору в сфере транспорта / Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор). – Москва, 2024. – 43 с. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXlUFoewruKBnO22Mo7hONrMjOMjFqzB3UW86LFE3A> YPZoqvTlECofEy-5Tfze9GBrWuS3WiHxUaka_f9UOttSCZd0bzFcdNvaO_FHfXPPR-skq4miwR1OfF7-

EZIx41IsoASyu_JA%3D%3D%3Fsign%3DMYeWZ_jzzzAhtuHDrvghJLrtLcO7ZIL65_aXWCYz91k%3D&name=Обзор%20аварийности%202023.docx&nosw=1(дата обращения: 17.11.2025).— Текст : электронный

2. Максимов, И. Бойцы радиоэлектронного фронта: зачем нужны и как работают комплексы РЭБ / И. Максимов // Интернет-портал «Российской газеты». – URL:<https://rg.ru/2023/08/28/sredstva-radioelektronnoy-borby-reb-zachem-nuzhny-i-kak-rabotaiut.html>. – Дата публикации: 28.08.2023

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА. АНАЛИЗ ПРИЧИН СУДОВОГО ТРАВМАТИЗМА

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ причин и структуры травматизма среди членов экипажей морских и речных судов. На основе интеграции ретроспективных научных данных и современных официальных отчетов регуляторов выявлены устойчивые и вновь возникающие факторы риска. Целью данного исследования является выявление системных причин и особенностей судового травматизма на основе интегративного анализа ретроспективных и современных данных, а также разработка научно обоснованных направлений по его профилактике.

Ключевые слова: судовой травматизм, безопасность труда, экипаж судна, производственные травмы, аварийность, человеческий фактор, охрана труда на флоте.

Морская отрасль традиционно относится к сферам деятельности с повышенным профессиональным риском. Уникальное сочетание факторов — работа в ограниченном пространстве, воздействие неблагоприятных метеоусловий, психоэмоциональные перегрузки, длительная изоляция — создает комплексную угрозу жизни и здоровью членов экипажей. Несмотря на технологический прогресс в судостроении и навигации, проблема травматизма сохраняет на судах свою остроту, что подтверждается ежегодной статистикой аварийности.

По данным [1], за прошедший 2024 год, количество аварийных случаев с судами, по сравнению с 2023 годом, увеличилось на 28 %, с 51 случая до 71 (рисунок 1). Количество членов экипажа, получивших тяжкий вред здоровью в 2024 г. составило 3 человека (в 2023 пятеро членов экипажа), а количество погибших возросло в 2024 году 17 человек, против 8 членов экипажа в 2023 году. Любой аварийный случай, повлекший за собой гибель человека по классификации ИМО считается очень серьёзной аварией, наравне с катастрофой судна. На рисунке 1 приведена сравнительная статистика аварийных случаев за 2023 -2024 гг.

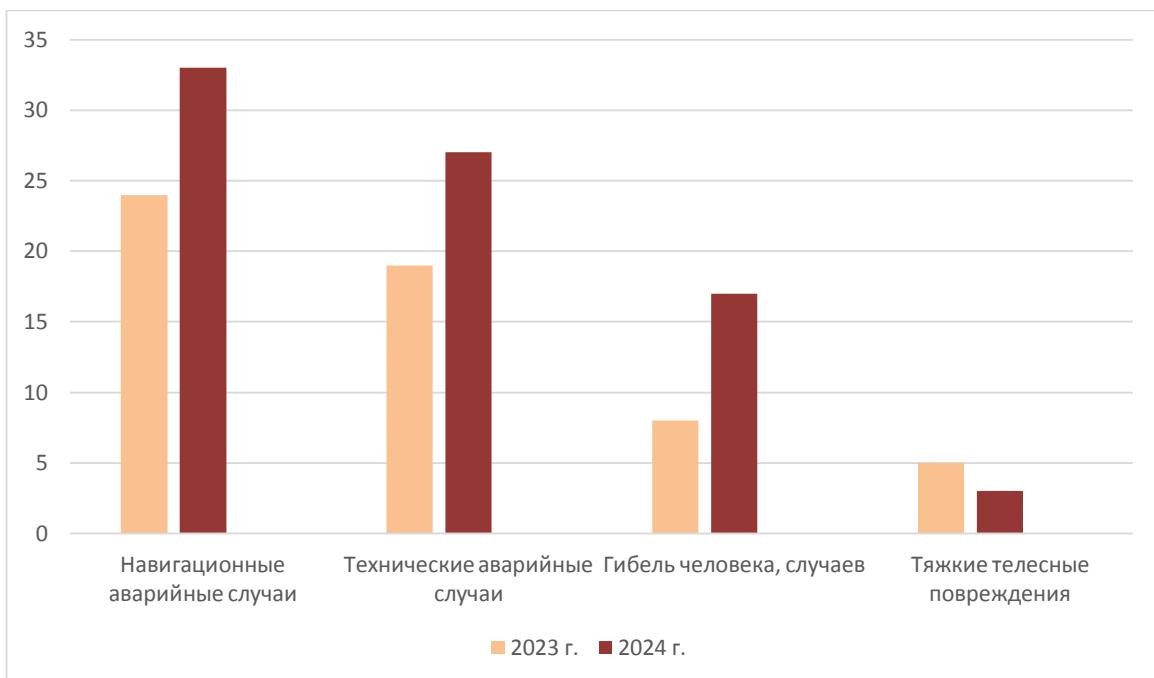


Рисунок 1 – Показатели аварийности судов торгового мореплавания по видам

Причинные факторы травматизма сведены в таблицу 1

Таблица 1 – Причины травматизма

Причины травматизма	Количество случаев		
	Всего	Торговые суда	Промысловые суда
Падение за борт:	14	7	7
- при посадке/высадке лоцмана	2	1	1
- при рыбопромысловой операции	3	0	3
- при швартовной операции;	1	0	1
- неизвестные причины (возможно, суицид)	8	6	2
Падение с высоты	3	1	2
Швартовная операция	2	1	1
Судовые работы	2	2	0
Водолазные работы	1	0	1
Потеря судном остойчивости / плавучести	3	3	0
Столкновение судна	1	1	0

Сравнительный анализ данных, по данным Американского бюро судоходства, за 10 лет выявил стабильность ключевых факторов риска.

Исторически сложившийся перечень наиболее травмоопасных видов судовых работ практически не изменился:

- передвижение по палубе и трапам;
- швартовные операции;
- погрузочно-разгрузочные работы;
- работа в замкнутых помещениях.

На рисунке 2 представлено распределение травматизма по типам транспортных судов

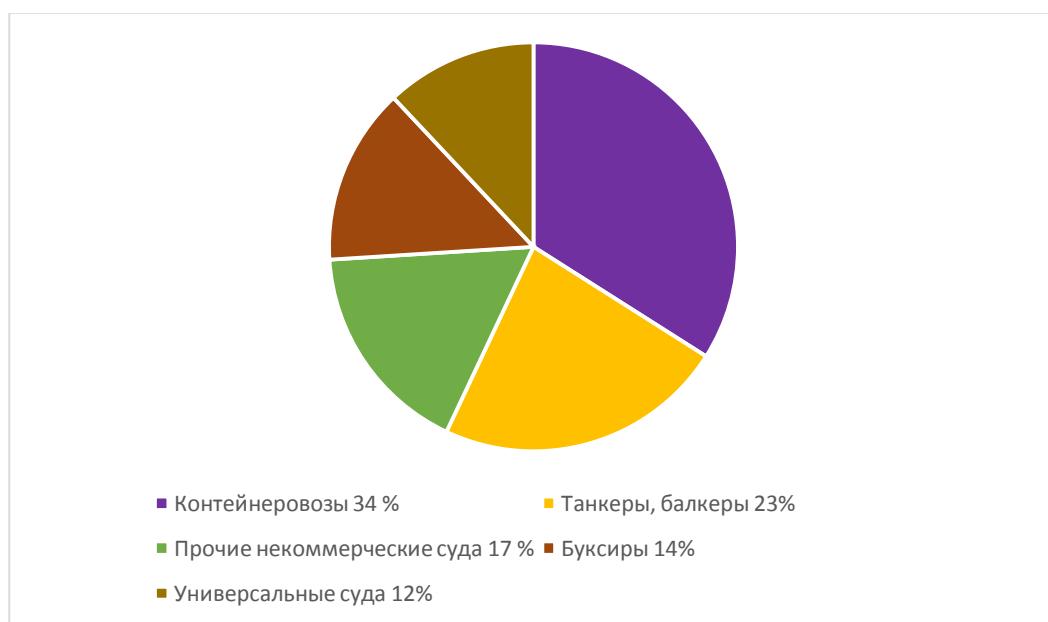


Рисунок 2 - Несчастные случаи по типам судов

В структуре пострадавших ведущее место традиционно занимают рядовые члены экипажа. Ретроспективные исследования показывают, что матросы и мотористы составляли до 62,4% всех пострадавших. Самый высокий риск получить травму на открытой палубе (43%) и в одном из служебных помещений (34%). Наибольший риск травм отмечался у молодых специалистов в возрасте 20-29 лет со стажем работы до 1 года, что связывалось с недостатком опыта, неопытностью и психофизиологическими особенностями возраста. С увеличением стажа частота травм значительно снижалась.

Структура повреждений была представлена преимущественно переломами (40,6%), ранами (16,3%), ушибами (16%) и травматическими ампутациями фаланг (6,7%). Наиболее часто травмировалась кисть (22,9% случаев у матросов). Отмечалась выраженная сезонность – до двух третей травм происходили в летне-осенний период.

Если основные травмоопасные операции остались прежними, то структура причин тяжелых инцидентов претерпела некоторые изменения. Согласно отчету Ространснадзора, ведущей причиной гибели и травмирования людей на море в 2024 году стало падение. Этот риск, всегда присутствовавший на флоте, сейчас выходит на первое место, и имеет место быть, а любом из следующих мест на судне:

- на открытой палубе;
- в жилых помещениях;
- на лестницах и трапах.

Сравнительный анализ данных 2024 года с исследованием Шаповалова К. А. показывает:

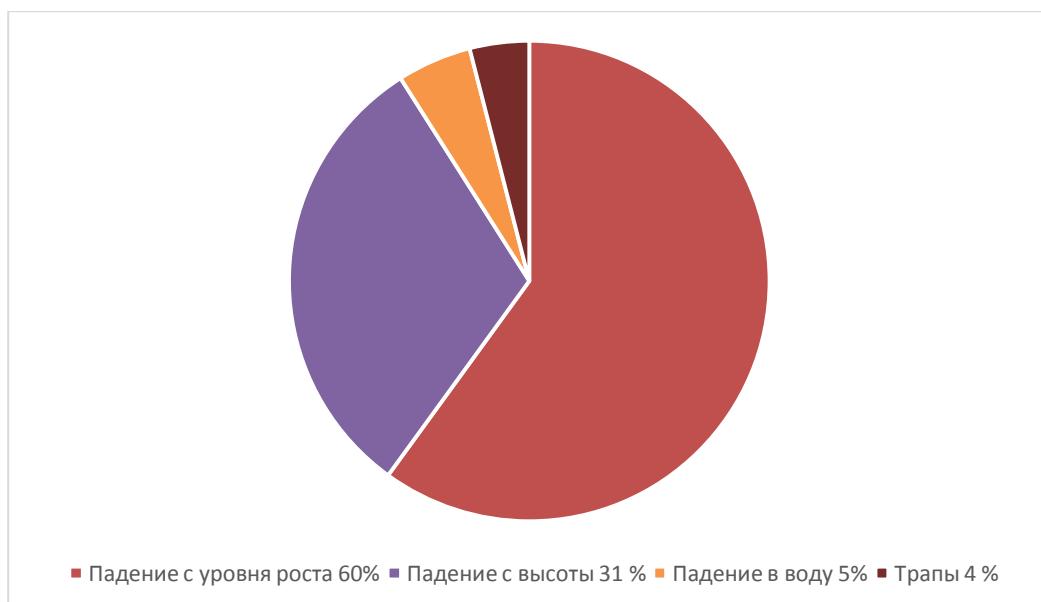


Рисунок 2 - Типы падений

Несмотря на все меры предупреждения судового травматизма, технические, организационные, сохраняется профессиональный риск травмирования членов экипажа. Наиболее уязвимыми, по физическому травмированию, остаётся рядовой состав - матросы и мотористы. Сохраняется травмоопасность ключевых операций: швартовка, погрузо-разгрузочные работы, передвижение по судну по-прежнему являются источниками повышенной опасности. В современной статистике более явно выделена проблема падения за борт (в т.ч. при операциях с лоцманом) и психологического фактора (предполагаемые суициды). Увеличились риски, связанные с эксплуатацией судов в сложных ледовых условиях (Карское море, море Лаптевых)

На основе анализа данных из разных периодов можно выделить следующие системные причины травматизма:

- человеческий фактор остается доминирующей причиной (67%);
- неисправность оборудования (15%);
- условия труда (10%);
- плохая организация труда (4%);
- погода и прочие факторы (4%).

Большинство несчастных случаев происходит в результате недостатка навыков и несоответствующего обучения, незнания специфики судов и судовых операций, несоблюдения установленных процедур, непредусмотрительности и ненужного риска, зачастую при выполнении достаточно простых операций. Своевременно и обязательно члены экипажа должны быть проинструктированы по видам предполагаемых работ, сведения о проведённых инструктажах должны быть отмечены в журналах, также члены судового экипажа должны иметь полный комплект средств индивидуальной защиты: каски, рукавицы, страховочные пояса, ношение обуви без задников, даже в нерабочее время, на судне не допускается.

Для повышения уровня безопасности работ и жизнедеятельности на судне необходимо совершенствование системы управления безопасностью через внедрение обязательной процедуры оценки рисков для всех судовых операций и

разработку детальных пошаговых инструкций, техническое и технологическое перевооружение, включающее оснащение судов системами видеомониторинга ключевых зон и модернизацию леерных ограждений. Усиление роли регулятора и международное сотрудничество путем продолжения практики открытой публикации уроков из аварий и активного участия в работе международных организаций.

Только последовательная реализация мер на всех уровнях позволит создать культуру безопасности, обеспечивающую защиту жизни и здоровья членов экипажей.

Список используемой литературы:

1 Обзор аварийности судов на море и внутренних водных путях Российской Федерации за 2024 год / Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор). – Москва, 2025. – 22 с.

2 Резолюция А.1070(28). Кодекс по осуществлению документов ИМО (Кодекс ОДИ) : принятая 04.12.2013 г. – Текст : электронный // Кодекс : [электронный фонд правовых и нормативно-технических документов] : некоммерч. интернет-версия. – Москва, 2025.– URL: <https://docs.cntd.ru/document/542614602> (дата обращения: 05.04.2025).

Павловская В.М.¹,

Научный руководитель – Ивановский А.Н.²

1 – курсант 1-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. техн. наук, ассистент кафедры судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОРСКИХ АВАРИЯХ: КАК ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОМОГАЮТ ПРЕДОТВРАЩАТЬ КАТАСТРОФЫ

Аннотация. Данная статья исследует возрастающее значение передовых цифровых решений в снижении количества морских происшествий. Особое внимание уделяется инновационным разработкам, таким как: системы онлайн-мониторинга судов, использование искусственного интеллекта для анализа данных, датчики, сигнализирующие о потенциальных столкновениях, цифровые двойники судов и программы прогнозирования погоды. Подчеркивается, как эти технологии повышают безопасность морских перевозок, минимизируют риски и уменьшают последствия возможных инцидентов, делая морскую отрасль более устойчивой и предсказуемой.

Ключевые слова: морские аварии, цифровые технологии, предотвращение катастроф, искусственный интеллект (ИИ), безопасность на море, инновации в судоходстве.

Современное морское судоходство, являясь основой глобальной торговли, сталкивается с беспрецедентной сложностью и масштабами перевозок. Увеличение размеров судов и интенсивности судоходства повышают уровень рисков. В этих условиях цифровизация становится критически важным фактором обеспечения безопасности, открывая новые возможности для предотвращения аварий.

Цель данной статьи – провести всесторонний анализ роли современных цифровых систем в предотвращении морских аварий, изучить такие технологии, как AIS, ARPA, ECDIS, интегрированные мостиковые системы, которые способствуют снижению вероятности столкновений и посадок на мель. Также будет дана оценка существующих ограничений и перспектив.

1. Ключевые морские аварии под влиянием цифровых средств навигации

Внедрение цифровых навигационных технологий играет решающую роль в минимизации рисков, связанных с наиболее частыми и опасными морскими происшествиями. Особое значение это имеет для предотвращения столкновений судов – одной из самых разрушительных категорий аварий, где ошибки в оценке

скорости и курса других судов, потеря визуального контакта или несоблюдение правил расхождения являются частыми причинами. Цифровые системы, предоставляя точные данные о местоположении, курсе и скорости, значительно повышают вероятность своевременного обнаружения потенциальных угроз. Не менее важна роль этих технологий в предотвращении посадок на мель – инцидентов, возникающих из-за выхода за пределы фарватеров, навигационных ошибок в районах с ограниченными глубинами или при плохой видимости. Современные цифровые навигационные системы, в частности ECDIS с актуальными электронными картами и точным позиционированием, предоставляют экипажу исчерпывающую информацию о подводной обстановке, что является залогом безопасного мореплавания.

2. Работа и назначение ключевых цифровых систем безопасности

Современный судовой мостик оснащен комплексом взаимосвязанных цифровых систем, призванных обеспечить максимальную безопасность.

AIS (Automatic Identification System – Автоматическая идентификационная система), по сути, является «цифровым транспондером», передающим и принимающим информацию о судне – его идентификатор, местоположение, курс, скорость, тип, размеры и даже данные о грузе, что позволяет «видеть» другие суда даже вне прямой видимости.

ARPA (Automatic Radar Plotting Aid – Автоматический радиолокационный определитель и указатель цели) обрабатывает данные с бортового радиолокатора, автоматически отслеживая подвижные цели (другие суда, буи) и рассчитывая их дальнейший курс и скорость, предупреждая об опасном сближении.

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System – Электронно-картографическая навигационно-информационная система) отображает на экране цифровые электронные морские навигационные карты, интегрируя данные о местоположении судна (GPS/ГЛОНАСС) и предупреждая об опасностях (мели, подводные препятствия, ограничения фарватера).

VTS (Vessel Traffic Services – Системы управления движением судов) – это береговые системы, которые наблюдают, контролируют и направляют движение судов в сложных акваториях (порты, проливы, прибрежные зоны).

Интегрированные мостиковые системы (IBS) обеспечивают централизованное управление всеми основными навигационными и судовыми системами, упрощая работу экипажа и повышая ситуационную осведомленность. Все это дополняется **базовыми судовыми датчиками**, предоставляющими непрерывные данные о состоянии судна.

3. Реальные случаи аварий

3.1. Столкновение танкера «Stena Immaculate» и контейнеровоза «Solong», 10 марта 2025 г.

Танкер «Stena Immaculate» под флагом США, шедший из Греции с авиационным топливом, и контейнеровоз «Solong» под флагом Португалии, направлявшийся из Великобритании в Роттердам с грузом цианида натрия, столкнулись в запрещённой зоне. После аварии вокруг места происшествия ввели ограничение движения судов в радиусе 1 км.

Контейнеровоз «Solong» протаранил танкер: грузовой танк разломился, авиационное топливо разлилось, произошли взрывы и начался пожар. Большинство членов экипажей удалось эвакуировать, однако один член экипажа «Solong» пропал без вести. Оба судна остались на плаву, но получили серьёзные повреждения. В районе аварии обнаружили пластиковые гранулы, представляющие опасность для морской фауны.

Капитана «Solong», Владимира Мотина, задержали британские власти и предъявили ему обвинение в «совершении убийства по грубой халатности».

Как цифровые технологии могли снизить риск или предотвратить эту аварию?

Оба судна были оснащены системой автоматической идентификации (AIS), которая должна была предоставлять данные о местоположении, курсе и скорости. Тем не менее, при оценке обстановки была допущена критическая ошибка. Системы автоматического радиолокационного прокладывания (ARPA),

установленные на обоих судах, могли отслеживать цели, рассчитывать их траектории и выдавать предупреждения о потенциально опасном сближении. Судя по всему, сигналы этих систем не были должным образом учтены экипажами.

Электронные картографические системы (ECDIS), которые объединяют данные AIS и радара с электронными навигационными картами, могли наглядно показать растущий риск столкновения и, при соответствующих настройках, выдать тревожное оповещение. Кроме того, если бы движение судов контролировалось службой управления движением судов (VTS), береговые службы получили бы возможность вмешаться и предупредить экипажи.

Все это указывает на серьёзные недостатки в работе экипажей. Современные цифровые системы на борту были, но фатальная ошибка в оценке ситуации привела к столкновению, взрывам, пожару, разливу топлива и человеческим жертвам. Арест капитана «Solong» по обвинению в «убийстве по грубой халатности» ясно показывает: первопричина трагедии — человеческие действия или бездействие, а не отказ техники.

3.2. Посадка на мель (Контейнеровоз «Ever Given», 23 марта 2021 г.)

Утром 23 марта 2021 года мир столкнулся с серьёзным логистическим кризисом: один из крупнейших контейнеровозов в мире, «Ever Given», сел на мель в Суэцком канале. Судно, перевозившее около 18 тысяч контейнеров из Малайзии в Нидерланды, развернулось попрёк канала и полностью заблокировало движение.

В числе возможных причин аварии назывались сильные порывы ветра, сложные погодные условия, а также потенциальные технические неисправности и человеческий фактор. Последствия оказались колоссальными: в ожидании образовалась очередь более чем из 450 судов, а ежедневные экономические потери оценивались в сотни миллионов долларов. Для освобождения канала потребовалась масштабная спасательная операция: было извлечено около 27 тысяч кубометров песка, задействовано 14 буксиров и земснаряды. Судно

частично сдвинули с мели 27 марта, а полностью восстановить проход по каналу удалось 29 марта.

Как цифровые технологии могли снизить риск или предотвратить эту аварию?

Современные цифровые решения, в том числе ECDIS, установленные на борту «Ever Given», потенциально могли сыграть ключевую роль в предотвращении происшествия. Эта система, опирающаяся на актуальные электронные карты и точные данные позиционирования, должна была служить навигационным ориентиром, помогая судну удерживаться в фарватере и не приближаться к опасным участкам мелководья.

Кроме того, интеграция метеорологических данных, особенно информации о сильном ветре, могла бы позволить экипажу заблаговременно адаптировать курс и скорость, минимизируя воздействие сноса. Тем не менее, в данном случае, несмотря на наличие передовых цифровых инструментов, вероятными причинами происшествия стали экстремальные погодные условия (сильный ветер) в сочетании с человеческим фактором – возможно, некорректной оценкой влияния ветра на габариты судна и сложностями маневрирования в ограниченном пространстве канала, или же техническим сбоем. Этот случай ярко иллюстрирует, что даже самые совершенные технологии могут оказаться бессильны в экстремальных условиях, если их применение не подкреплено опытом и адекватными действиями экипажа.

4. Ограничения цифровых систем

Несмотря на неоспоримые преимущества, цифровые системы безопасности имеют ряд существенных ограничений. Прежде всего, это зависимость от подготовки оператора: эффективность технологий напрямую зависит от опыта, знаний и психофизиологического состояния экипажа. Возможны технические отказы и сбои в работе оборудования или программного обеспечения, что делает важным наличие резервных систем. Также существует проблема перегрузки информацией (Alarm Fatigue) – постоянное срабатывание тревог может привести к их игнорированию. Наконец, человеческий фактор при

интерпретации данных остается критическим, поскольку окончательное решение и оценка ситуации всегда лежат на человеке.

5. Перспективы развития цифровых технологий

Развитие морской безопасности в будущем тесно связано с прогрессом цифровых технологий. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение обладают потенциалом для обработки больших массивов данных, прогнозирования развития событий и предоставления экипажу оптимальных рекомендаций, тем самым снижая нагрузку на операторов. Автономные возможности позволяют судам выполнять более сложные операции с минимальным участием человека. Усовершенствованные системы оповещения станут более интеллектуальными, предоставляя информацию, адаптированную к конкретной ситуации. Более удобные и интуитивно понятные интерфейсы мостиковых комплексов повысят эффективность использования систем экипажем.

Вывод. Безопасность современного морского судоходства немыслима без цифровых технологий, таких как AIS, ARPA и ECDIS. Но их потенциал реализуется только при условии высокой квалификации, подготовки и ответственности моряков. Технические ограничения и человеческий фактор подчеркивают, что ни одна система не может заменить опыт и интуицию человека. Будущее за гармоничным взаимодействием передовых цифровых решений и профессионализма моряков, где ИИ и автономные системы выступают в роли надежных помощников, а не альтернативы грамотному управлению и принятию решений.

Список используемой литературы:

1. Кузнецов, В. В. Современные цифровые технологии в морской безопасности / В. В. Кузнецов, М.А. Иванова. – Санкт-Петербург : Морской университет, 2021. – 320 с.
2. Pettersen, B. Digital Innovations in Maritime Safety: Preventing Disasters at Sea / B. Pettersen. – London : Marine Tech Publishing, 2020. – 268 p.
3. Рожков, С. С. Информационные технологии и безопасность морских перевозок / С. С. Рожков, А. И. Петров. – Москва : Транспорт, 2019. – 285 с.
4. International Maritime Organization. Use of Digital Technologies in Maritime Safety Management. – IMO Publications, 2022. – 150 p.
5. Zhang, L. Maritime Cyber-Physical Systems and Their Role in Accident Prevention / L. Zhang, , J. Smith. – New York : Springer, 2023. – 340 p.

METACOGNITION IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING

Annotation. Student's ability to learn more effectively is based on their ability to develop metacognition, which is particularly important in the listening domain. The current paper aims to get theoretical review of the concept of Metacognition, gives a brief outline of the components of Metacognition and the metacognitive strategy instructions in the context of listening skill. Positive effects on student of metacognitive strategy training are shown. The ways of further research in the field of developing students' communication skills, in particular, listening skills, by means of metacognitive strategy training are outlined.

Key words: communication skills, listening skills, Metacognition, metacognitive strategy training.

МЕТАКОГНИЦИЯ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Аннотация. Эффективность обучения студентов коммуникативным компонентам иностранного языка, одним из которых является развитие аудитивных навыков, тесно связано с их метакогнитивной осведомленностью. В данной статье на базе зарубежных источников приводится краткий теоретический обзор Метакогнитивности, её дефиниции и её компонентов. Рассмотрены ключевые позитивные эффекты метакогнитивных стратегий в ходе обучения студентов аудитивным навыкам, а также дальнейшие пути исследования их практического применения.

Ключевые слова: коммуникативные навыки, аудитивные навыки, Метакогниция, метакогнитивные стратегии обучения.

Given the ever-increasing role of individual, self-regulated learning, studying the mechanisms of learners' cognitive processes is needed to improve the effectiveness of foreign language teaching in higher education. As many researches note it mainly depends on the development of Metacognition, particularly in the listening domain. Listening plays an important role in language due to its communicative nature. To overcome challenging while learning and improving the listening comprehension skills students and teachers must seek the ways of mastering them. It is believed that the metacognitive approach is one of the promising solutions of solving listening problems.

From the end of the sixties the term "Metacognition" has been related to the psychologist field, behavioral sciences, cognitive sciences, and the educational field. John Flavell is considered the main pioneer of the metacognition phenomenon as "knowledge of one's own cognitive phenomena and ways of controlling them" [1, p.

907]. He pointed that “increasing the quantity, and quality of children's metacognitive knowledge and monitoring skills through systematic training may be feasible as well as desirable” [1, p. 910].

Further research developed the Flavell's 1976 definition aimed to promote a deeper understanding of the nature of learners` cognitive processes. Here are some other definitions. Metacognition is:

- “the monitoring and control of thought, or more simply, "thinking about thinking" or the ability to monitor and control one's cognitive processes” [2]
- “knowledge about learning” [3]
- “the ability of learners to control their thoughts and to regulate their own learning” [4]

In our research we consider Metacognition as “awareness or analysis of one's own learning or thinking processes” [5].

Recently, Metacognition has been proved by numerous studies to be effective in the students' learning process as it improves their awareness, strategies, and reflection. Because the content of metacognitive processes is defined by researches in different ways that is why various approaches to studying this phenomenon are emerging. Thus, the subject`s metacognitive potential, metacognitiveness and metacreativity of personality, the metacognitive sphere of personality, a metacognitive resource have been investigated.

According to Flavell (1979) Metacognition encompasses three domains metacognitive knowledge, metacognitive regulation, and metacognitive experiences. *Metacognitive knowledge* means the learner`s awareness of his/her cognitive abilities and the factors influencing their monitoring and reflection. In turn, *Metacognitive knowledge* contains three components: person knowledge, task knowledge and strategic knowledge [1].

For example, in listening activities learners can evaluate the strengths and weakness of their cognitive abilities, difficulties related to content, intonation, pronunciation. At last, to perform the listening task it will be needed to learn new vocabulary or read the instruction before listening.

Metacognitive monitoring allows learners to control their cognitive processes to achieve a goal. Particularly, while monitoring listening process, they can use their background knowledge about incoming audio signal, set goals before listening, and put forward some questions aimed to choose the necessary information for listening comprehension of the audiotext provided. They can also identify the difficulties which they are encountered and evaluate their progress in mastering listening skills.

According to Efklides (2000) *Metacognitive experiences* “can be considered self-judgments and self-reactions in the cognitive domain” [6]. They include metacognitive feelings evoked during the appeal to cognitive personal knowledge (e.g. feeling of familiarity, confidence, or satisfaction). Metacognitive judgments/estimates appeared during the task processing (e.g. judgment of learning, evaluation of the efforts and time expended, the correctness of the solution choice [6].

Teachers assist students to use their active learning approach by providing *Metacognitive strategy instructions*. Thus, in the context of listening skill metacognitive strategy instructions help students to find proper ways to a full comprehension of input task. The learners can develop their own metacognitive strategies by training during the stages of listening classes. According Vandergrift & Goh (2012) these stages are structured in the following way: pre-listening, first listening, second listening, third listening, and reflection. For example, during the first listen learners consider their initial hypothesis about the content with its following verifying, make a choice of key details needed for identification of the sounding text meaning. At this stage students are being learned such metacognitive strategies as monitoring, evaluation, and planning. In comparison with the third listen – final verification stage which is aimed to specifically listening for revealing information through a discussion with classmates. Here they should use monitoring and problem-solving strategies [4].

Finally we underline some positive effects on student of metacognitive strategy training.

First of all students becoming more independent, self-directed and autonomous on their learning process because they are able to plan, monitor, and evaluate their

learning process, leading to improved learning outcomes. Also learners will be able to use specific strategies to solve difficult tasks much easier. Enhanced critical thinking along with metacognitive reflection facilitate better retention of information for a long-term period. Moreover, in the context of the current study of listening skills developing, metacognitive awareness is decisive in their acquisition which means speaking, communicating, and writing effectively.

Our further research is aimed at finding practical implementing the metacognitive strategies in teaching students listening skills.

References:

1. Flavell, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive6develop6mental inquiry / J. H. Flavell // American Psychologist. – 1979.– Vol. 34, № 10. – P. 906—911.
2. Anderson, N. J. The role of metacognition in second language teaching and learning / N. J. Anderson. – Washington, DC: Center for Applied Linguistics, 2002. – 502 p.
3. Wenden, A. L. Metacognitive Knowledge and Language Learning / A. L. Wenden // Applied Linguistics. – 1998. – № 19/4. – pp. 515-537.
4. Vandergrift, L. Teaching and learning second language Listening: metacognition in action / L. Vandergrift, C. Goh. – New York, NY: Rutledge, 2012. – 256 p.
5. Metacognition. – Electronic resource // Merriam-Webster’s Dictionary : [website]. – 2024. – URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/metacognition> (date of access: 11.05.2024).
6. Efklides, A. Metacognitive experiences, self-concept, and self-regulation / A. Efklides, A. Tsiora // Psychologia – 2002. – № 45(4). – P. 222–236

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫХ СУДОВЫХ ЭКИПАЖЕЙ

Аннотация. В середине 80-х годов страны изменили глобальный рынок труда моряков и привело к тому, что в настоящее время более 80% состава мирового морского флота составляют многонациональные экипажи. Анализ особенностей многонациональных экипажей показывает, что основными факторами, влияющими на личностно-профессиональные качества членов экипажа и командного состава судов являются национальная политика, состояние судоходной индустрии, социальное положение моряков в стране, национальные особенности, система школьного обучения, основные вероисповедания, система подготовки моряков, которые и составили основу модели управления многонациональными экипажами.

Ключевые слова: многонациональный судовой экипаж, национальные особенности, модель управления.

В середине 80-х годов страны судовладельцы стран, традиционно морских наций так называемого блока «Организация экономического и совместного развития» (OECD) совместными усилиями избавились от зависимости установленных и регулируемых внутренних рынков труда, к которым они были привязаны и где располагались их компании, и получили возможность свободного выбора в любом регионе мира, предлагающего недорогую рабочую силу, что позволило максимально сократить затраты на экипажи морских судов.

Смягчение требований к национальностям своих экипажей во многих европейских странах, создание всемирной сети агентств и организаций, занимающихся наймом и управлением экипажей для судов торгового и пассажирского флота [1], появление и развитие «удобных» флагов, на долю которых приходилось более половины мирового торгового флота вызвало изменение глобального рынка труда моряков и привело к тому, что в настоящее время более 80% состава мирового морского флота составляют многонациональные экипажи.

Согласно анализу рынка труда на торговом флоте Балтийского и Международного морского совета (BIMCO), опубликованному в 2021 году,

общее количество моряков в мире составляет примерно 1,9 млн человек, из них более миллиона рядовых и около 900 тысяч офицеров [2].

Среди стран-поставщиков рабочей силы на флот первенство сохранили Филиппины – в целом филиппинские моряки занимают более 13.33% от всего плавсостава в мире. По рядовым должностям этот процент еще выше – более 16.5%. Следом за Филиппинами в этом рейтинге оказалась Российская Федерация. Российские моряки составляют почти 10.47% от общего количества плавсостава в мире. В топ-5 также попали индонезийцы – 7.59%, китайцы – 7.10% и индийцы – 6%. Китай пока уступает Индонезии менее 1% в общем, однако по офицерским должностям значительно ее опережает. В первую десятку также попали Украина, США, Вьетнам, Малайзия и Мьянма [3].

Существуют определенные предпочтения, взгляды и мнения при выборе национальности экипажей и их «смешиваемости». Один из наиболее важных факторов - способность общения на английском языке. Но очень часто выбор делается на основании межрегиональных отношений и преференций, сложившихся исторически:

- граждане Кореи, Вьетнама и Китая работают на судах японских судовладельцев;
- Индонезия и народности Западной Африки – у голландских и британских судовладельцев;
- экипажи с Египта, Сирии – на борту судов турецких и греческих судовладельцев;
- моряки с Польши, Украины, России – у немецких, норвежских, датских и также греческих судовладельцев;
- владельцы из Сингапура предпочитают нанимать моряков с Малайзии, Таиланда, Филиппин и Индонезии. Однако на практике цена и доступность будут иметь приоритет над любыми чувствами и культурной близостью [1].

Анализ особенностей многонациональных экипажей показывает, что основными факторами влияющими на личностно-профессиональные качества членов экипажа и командного состава судов являются как общие факторы такие

как национальная политика, состояние судоходной индустрии, социальное положение моряков в стране, национальные особенности, система школьного обучения, основные вероисповедания, система подготовки моряков, так индивидуальные: исполняемая должность, опыт плавания, уровень профессиональной подготовленности психофизиологические особенности, степень знания иностранных языков и уровень национальной толерантности, которые и составили основу модели управления многонациональными экипажами (рис. 1).

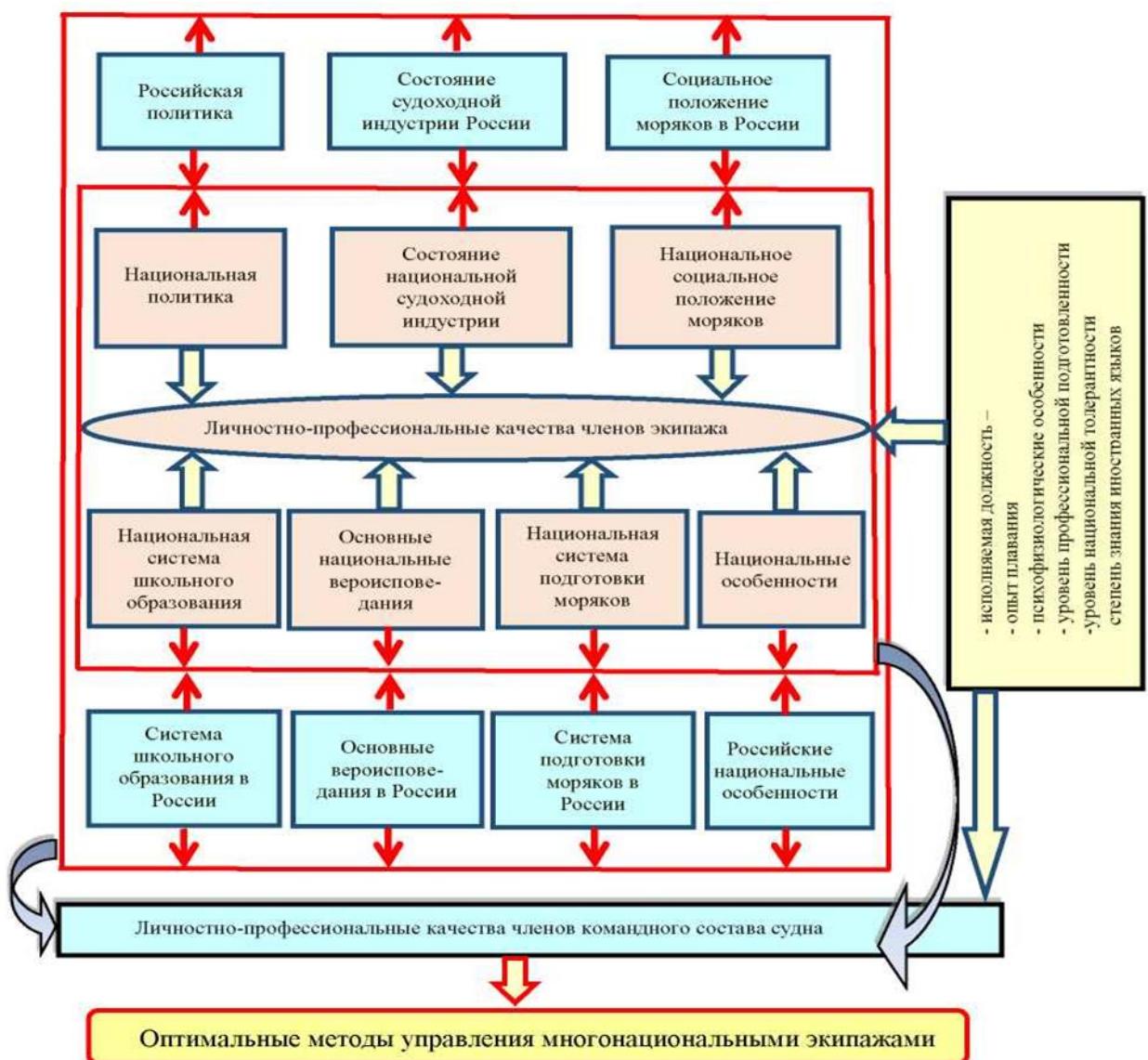


Рисунок 1 – Модель управления многонациональными экипажами

Исторический опыт свидетельствует, что морские флоты во все времена являлись важнейшим инструментом политики государств, имеющих выход к морю, которая формировалась на основе национальных интересов и определяющей состояние судоходной индустрии. Командному составу рекомендуется знать основные положения национальной политики государств, сравнить политику государств, понять место и роль Российской Федерации во внешнеполитической деятельности, что позволит не только лучше понять членов экипажей, их идеологию, но и использовать эти сведения в своей деятельности.

Сегодня в основном мононациональные экипажи можно встретить на борту судов, принадлежащих развивающимся странам мира, и в то же время именно эти же страны являются поставщиками рабочей силы на суда «удобных» флагов. Затраты на экипаж судна в основном определяются его национальностью и также зависят от флага судна и может быть вдвое выше при сравнении – европейский флаг и «удобный» флаг типа Либерии, Панамы или Сингапура.

Ещё одной причиной растущего числа многонациональных экипажей является социальный аспект. Рост уровня жизни в развитых странах Западной Европы, США и Японии вызвал также изменения на международном морском рынке труда, вследствие того, что заработка плата моряка сегодня может быть незначительно выше оплаты труда квалифицированного рабочего или служащего в развитых странах и это ещё одна из причин, почему мы все больше встречаем экипажи судов из представителей развивающихся стран [1].

Командному составу судов необходимо учитывать особенности национального образования. Ведь в экипажах руководящему составу приходится работать зачастую с матросами, которые имеют только школьное образование, имеющими минимальный опыт плавания или вообще без него. Опыт показывает, что уровень школьного образования в этих странах ниже российского. У обучающихся зачастую отсутствуют элементарные знания по предметам, которые необходимы для выполнения своих функциональных обязанностей.

Как состояние образования в стране определяется в основном уровнем ее экономического развития, так и морское образование непосредственно связано с

морской мощью государства. Состав, состояние национальных морских флотов и задачи ими решаемые определяют содержание, уровень, ступени и всю систему подготовки моряков. Требования к качеству подготовки специалистов национальных морских флотов, отношение к обеспечению обучения, несомненно, отражается на степени подготовки моряков национальных морских флотов.

Гипотеза о существовании национального характера очень давно распространена и в обыденном сознании, и в художественной литературе и в научном мире. Хорошо известна вежливость японцев, сдержанность англичан и дисциплинированность немцев. Несмотря на логичность подобных рассуждений и аргументов, конкретный этнический материал не подтверждает эту гипотезу полностью, хотя благодаря ей ученые исследуют важные стороны жизни народов. Учёные (особенно в США) пытаются найти ей подтверждение, полагая, что психические особенности людей одной национальности обусловлены традициями воспитания, семейных отношений и т.д.

Зарубежные авторы определяют национальный характер как «модальную личность» или сужают понятие национального характера до системы установок и представлений у членов одной этнической общности, выполнения ролевых функций, соблюдения правил и табу.

Национальный характер определяет национальные особенности (этностереотипы), которые влияют на этнические симпатии – антипатии, национальные установки, обуславливающие межэтническое поведение людей, они формируются на основе избирательности – сопоставления своей этнической общности с другими («нас» с «не нами»). Наряду с другими факторами национальные особенности обуславливают характер национальных отношений, способствуя формированию образов «хороших» и «плохих» народов (народов союзников-партнеров и народов соперников-врагов) [4].

Командному составу рекомендуется изучать и использовать в своей деятельности свойства национального характера. Он значительно явственнее проявляется в тех случаях, когда действуют не отдельные личности, а группы

взаимодействующих людей в многонациональных экипажах и определяет национальные особенности, характер межнациональных отношений, и межэтническое поведение многонациональных групп. Неучёт национальных особенностей членов экипажей, как правило, приводит к возникновению психологического барьера и негативного отношения к командному составу.

Знание и использовать командным составом в своей деятельности национальных особенностей членов экипажей, определяющих характер межнациональных отношений и межэтническое поведение людей, позволит избежать возможных недоразумений, преодолеть в короткие сроки психологический барьер, адекватно реагировать на различные ситуации, возникающие в процессе плавания, вызывает уважение у экипажа и позволяет эффективно организовывать управление многонациональными экипажами.

Для человека, живущего в условиях той или иной цивилизации, не обязательно быть истово верующим. Ему в первую очередь необходимо осознавать свою принадлежность к общности, связанной канонизированными религией нормами отношений. Религия была и остается влиятельным элементом политической и духовной жизни многих государств. Невозможно жить в обществе и быть полностью от него свободным, не следовать обычаям, определенным ритуалам, взглядам, ценностным установкам, не придерживаться определенного образа жизни. Религиозное влияние в наше время проявляется по-разному в каждой стране в зависимости от государственного строя, степени социально-экономического развития, исторических традиций и других условий.

Даже если человек считает себя неверующим, он внутренне придерживается определенной религиозной ориентации, так как постулаты других религий вызывают у него отторжение, а какая-то определенная религия считается им «своей» или кажущейся ему близкой по своим основным понятиям, связывающей его со своим народом, своей национальностью, своими традициями. Практически во всех странах, являющихся основными поставщиками моряков для многонациональных экипажей многих аспектах жизни соблюдаются предписания национальных религий. В экипажах могут

быть моряки различных вероисповеданий, поэтому командному составу рекомендуется иметь понятие о постулатах религий распространенных в стране, чтобы умело использовать эти знания в своей деятельности.

В многонациональных экипажах могут возникать психологические барьеры на фоне различных культур, языков и религий, что приводит к трудностям восприятия или полному непонимание при обсуждении каких-либо личных вопросов и проблем, вызванных различным менталитетом и национальными особенностями. Все это может привести к разрозненности членов экипажа, замкнутости, чувству одиночества, что пагубно сказывается как на экипаже, так и в целом на работе судна.

Знание особенностей национальных культур членов многонационального экипажа, их национальных особенностей, уважение национальных традиции и религиозные чувства позволяют командному составу избежать возможных недоразумений и негативного отношения, преодолеть в короткие сроки психологический барьер между членами экипажа судна, адекватно реагировать на различные ситуации, возникающие во время рейса. Позволяет уяснить некоторые аспекты в их поведении, понять логику их поступков, вызывает чувство уважения у членов экипажа, помогает повысить эффективность его деятельности и обеспечить повышение безопасности плавания.

Знание национальных и религиозных особенностей позволяет избежать возможных недоразумений и негативного отношения к командному составу, преодолеть в короткие сроки психологический барьер, адекватно реагировать на различные ситуации, возникающие в рейсе. Позволяет уяснить некоторые аспекты в их поведении, понять логику их поступков, вызывает чувство уважения у членов многонационального экипажа и позволяет эффективно управлять их деятельностью.

Анализ особенностей многонациональных экипажей показывает, что использование факторов в комплексном виде, сравнение российских и национальных факторов, представленных в модели управления многонациональными экипажами позволяет избегать возникновения

психологических барьеров и каких-либо недоразумений, т.к. иностранные моряки с уважением и почтением относятся к судовым офицерам, обладающим знаниями об их родине и уважающим их национальные и религиозные традиции, пользоваться заслуженным авторитетом у всех членов экипажа и выбирать им методы оптимального управления.

Список используемой литературы:

1. Сапронов, К. Многонациональные экипажи. Как их видит история и современность / К. Сапронов. – URL: <https://teletype.in/> (дата обращения: 18.06.2024). – Текст : электронный.
2. Количество моряков в России увеличилось / ЮТО РПСМ. – Текст : электронный // Российский профессиональный союз моряков : [сайт]. – URL: http://www.sur.ru/ru/news/lent/2022-1107/kolichestvo_morjakov_v_rossii_uvelichilos_21800/ (дата обращения: 02.04.2023).
3. Россия вышла на второе место в мире по количеству моряков // Морская газета.23». – URL://<http://dzen.yandex.ru/> (дата обращения 18.06.2024).
4. Роль и значение этнических стереотипов в деятельности и поведении. – Текст : электронный // Studexpo : [сайт] – URL: https://studexpo.net/844668/psihologiya/rol_znachenie_etnicheskikh_stereotipov_deyatelnosti_povedeniya_lyudey/ (дата обращения: 18.04.2024).

УДК 681.5:629.5.072.8

Нечипорук В.И.¹, Пашкivский Н.С.²,

Научный руководитель – Полтавский С.В.³

1 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ВИРТУАЛЬНЫЙ МОСТ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СУДОВОДИТЕЛЕЙ И СУДОМЕХАНИКОВ

Аннотация. Анализ современной трансформации в системе подготовки морских специалистов, вызванной внедрением высокотехнологичных тренажеров и цифровых технологий. В работе рассматривается, как эволюционировали методы обучения судоводителей и судомехаников – от традиционной практики в море к формированию комплексных виртуальных сред. Статья призвана продемонстрировать архитектуру, дидактические преимущества и ключевые технологические тренды (VR/AR, ИИ, цифровые двойники) в этой сфере, а также обосновать необходимость баланса между инновационными симуляционными комплексами и реальной плавательной практикой для формирования компетенций специалистов будущего.

Ключевые слова: виртуальный мостик, тренажер, судовождение.

От океанских просторов к цифровой реальности.

Морская отрасль, чья история измеряется тысячелетиями, сегодня переживает тихую, но стремительную революцию в области подготовки своих ключевых специалистов. Традиционный путь обучения судоводителей и судомехаников, прочно завязанный на длительной практике в море, сталкивается с вызовами современности. Растущая сложность судового оборудования, колоссальные финансовые и экологические риски отработки ошибок, а также жесткие требования международных стандартов безопасности требуют новых решений. Этим ответом стало создание высокотехнологичных тренажерных комплексов, формирующих «виртуальный мост» и «цифровое машинное отделение». Эти системы превратились из вспомогательных инструментов в фундамент образования, открывая возможность моделирования любых сценариев в контролируемой и абсолютно безопасной среде.

Архитектура виртуального судна: как устроены современные тренажеры.

Эволюция от реального к виртуальному является логичным следствием технологического прогресса. Современные тренажеры представляют собой сложные программно-аппаратные ансамбли, с фотографической точностью воссоздающие рабочее место специалиста. Для судоводителя это означает погружение за пульт полноразмерного макета ходового мостика, окруженного панорамными экранами, на которых разворачиваются детализированные акватории мировых портов, проливов и каналов. В его распоряжении – действующие копии всех систем: от рулевого управления и навигационных компьютеров до средств связи. Программное ядро с высочайшей реалистичностью симулирует физику поведения судна, влияние ветра, течения, мелководья, а также генерирует интенсивное движение других судов-помех.

Параллельно, в другом классе, будущие судомеханики осваивают виртуальное сердце судна. Их рабочее место – это точная цифровая копия пульта управления и трехмерная модель машинного отделения, где можно не только видеть на экране параметры работы главного двигателя, турбин или насосных систем, но и «войти» в интерактивное пространство для визуального осмотра. Уникальность такого подхода заключается в возможности безопасно моделировать самые сложные аварийные ситуации – от внезапной утечки топлива до полного отказа рулевого привода или пожара в трюме. Отработать подобные сценарии в реальных условиях для учебных целей просто немыслимо.

Неоспоримые преимущества: Безопасность, анализ и стандартизация.

Ключевым преимуществом этого метода является не только безопасность, но и беспрецедентная глубина анализа. Каждое действие курсанта фиксируется системой, позволяя после завершения упражнения провести детальный разбор, буквально по секундам изучить принятые решения и указать на ошибки. Это обеспечивает объективность оценки, недостижимую в условиях традиционной плавательной практики. Более того, сценарии стандартизированы и повторяются, что гарантирует соответствие подготовки каждого специалиста строгим требованиями Международной конвенции ПДНВ (STCW). Экономический эффект также значителен: стоимость эксплуатации тренажера несопоставима с

расходами на учебный рейс реального судна, включая топливо, износ механизмов и портовые сборы.

За гранью симуляции: VR, ИИ, цифровые двойники и разнообразие современных тренажеров.

Современные технологии трансформируют концепцию тренажера, выводя ее за рамки простого моделирования стандартных ситуаций. Сегодня мы наблюдаем эволюцию от статичных симуляторов к динамичным, адаптивным и глубоко иммерсивным обучающим экосистемам. Эта трансформация охватывает не только привычные тренажеры судовождения, но и целый спектр узкоспециализированных систем, каждая из которых решает свою задачу в комплексной подготовке морского специалиста.

Расширяющаяся палитра тренажерных комплексов.

Помимо базовых тренажеров судовождения (Ship Handling Simulators) и тренажеров машинного отделения (Engine Room Simulators), в арсенале учебных центров появляются все более специализированные системы:

Тренажеры электроэнергетических систем и АЭС (Electrical Power Plant Simulators): позволяют отрабатывать управление судовой электросетью, переключения, синхронизацию генераторов и действия при аварийных отключениях, что критически важно для современных судов с высокой степенью электрификации.

Тренажеры грузовых операций (Liquid Cargo Handling Simulators, LNG/LPG Simulators): Незаменимы для подготовки офицеров на танкерах и газовозах. Они моделируют сложнейшие процессы погрузки, выгрузки, балластировки, мойки танков, учитывая остойчивость, прочность корпуса и риски, связанные с перевозкой опасных грузов.

Тренажеры GMDSS (Глобальной морской системы связи при бедствии): Отработка всех процедур радиосвязи в аварийных, срочных и повседневных ситуациях на виртуальных копиях реального оборудования.

Тренажеры динамического позиционирования (DP Simulators): Специализированные системы для подготовки операторов, управляющих

судами, которые должны удерживать точное положение (например, при работе на оффшорных платформах).

Тренажеры по борьбе за живучесть судна и пожарной подготовки (Damage Control & Firefighting Simulators): часто интегрируются с реальными водяными системами и генераторами дыма, создавая физически ощутимый стресс для отработки действий команды при затоплении или пожаре в виртуальном, но реалистичном окружении.

Иммерсивные технологии: полное погружение в деталь.

Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) совершают качественный скачок в восприятии информации. VR-тренажеры обеспечивают полное погружение в смоделированное пространство. Судомеханик в шлеме VR может не просто видеть на экране трехмерную модель насоса, а «оказаться» внутри виртуального машинного отделения, обойти этот насос со всех сторон, виртуально взять инструменты, разобрать и собрать его, отработав каждое движение мануального навыка. Для судоводителей VR позволяет отрабатывать процедуры осмотра судна, работы с палубными механизмами или даже действия в экстремальных условиях, например, эвакуацию с борта в полной темноте.

Дополненная реальность (AR) работает иначе, накладывая цифровые слои информации на физический мир. Техник с AR-очками может подойти к реальному двигателю на учебном судне и видеть на его изображении стрелками потоки жидкостей, температурные поля, всплывающие инструкции по регламентным работам или указания по обнаружению неисправности. Это стирает грань между теоретической схемой и реальным агрегатом.

Интеллектуальные системы: адаптация и прогнозирование.

Искусственный интеллект (ИИ) вносит в тренажеры элемент непредсказуемости и адаптивности. Традиционные сценарии прописаны заранее. Интеллектуальный тренажер на основе ИИ способен генерировать нештатные ситуации в реальном времени, реагируя на действия обучающегося. Например, если курсант на мостице допускает ошибку в расчетах, ИИ может не просто констатировать это, а создать логичное развитие событий: внезапное

ухудшение видимости из-за непредвиденного тумана или отказ одного из двигателей, что потребует немедленного пересмотра плана действий. Это развивает не только навык, но и гибкость мышления, готовность к неопределенности.

Более того, ИИ используется для создания «интеллектуальных агентов» – виртуальных членов команды (матроса, вахтенного механика), которые могут вести себя реалистично, задавать вопросы, выполнять команды с задержкой или, наоборот, сообщать о проблемах. Это превращает индивидуальную тренировку в отработку командного взаимодействия и управления ресурсами (BRM/ERM).

Цифровые двойники: тренировка на точной копии.

Высшей степенью интеграции является концепция цифрового двойника (Digital Twin) конкретного судна. Это не обобщенная модель типа судна, а его точная виртуальная реплика, непрерывно обновляемая данными с реальных датчиков. Такой двойник позволяет:

1. Готовить экипаж для конкретного судна еще до того, как они ступят на его борт, изучая все особенности его систем и логику управления.
2. Проводить «летные» тщательные проверки новых маневров или процедур в виртуальной среде перед их выполнением в реальности.
3. Моделировать предиктивное обслуживание, определяя, как изменения режимов работы скажутся на состоянии оборудования.

В совокупности эти технологии формируют не просто набор тренажеров, а целостную цифровую учебную среду. В ней будущий специалист проходит путь от изучения устройства агрегата в виртуальной реальности и отработки аварийных процедур на интеллектуальном симуляторе до командной тренировки на цифровом двойнике целевого судна. Это многослойный, глубокий и персонализированный подход, который кардинально повышает качество подготовки, делая ее максимально релевантной требованиям флота будущего.

Баланс традиций и инноваций: Интеграция с реальной практикой.

При этом важно подчеркнуть, что виртуальная подготовка не стремится полностью заменить практический опыт, полученный в море. Она служит его

мощнейшим и необходимым фундаментом. Технологии формируют прочный каркас знаний и алгоритмических навыков, снижают уровень стресса при столкновении с нештатной ситуацией впервые. Инструктор в этой новой парадигме не утрачивает своей роли, а, напротив, возвышается до уровня аналитика и эксперта, который помогает курсанту осмыслить виртуальный опыт и перенести его в контекст реальных морских задач. Идеальная подготовка сегодня – это синтез: глубокое теоретическое изучение, отработка действий до автоматизма на тренажере и последующее закрепление навыков на учебном судне во время плавательной практики.

Вывод.

Проведенный анализ позволяет сделать однозначный вывод: «виртуальный мост» и «цифровое машинное отделение» перестали быть экспериментальными инструментами и стали неотъемлемым ядром современного морского образования. Широкий спектр тренажеров – от базовых комплексов судовождения и грузовых операций до узкоспециализированных симуляторов динамического позиционирования – создает беспрецедентные возможности для безопасной, стандартизированной и глубокой отработки как рутинных, так и критически важных аварийных навыков.

Интеграция иммерсивных технологий (VR/AR), искусственного интеллекта и концепции цифровых двойников выводит подготовку на качественно новый уровень, обеспечивая адаптивность, полное погружение и персонализацию обучения. Однако ключевым фактором успеха остается не замена, а эффективная интеграция этого цифрового опыта с традиционной практикой. Технологии формируют прочный, отработанный до автоматизма фундамент знаний и алгоритмов, снижая когнитивную нагрузку и уровень стресса в реальных условиях. Это позволяет будущим судоводителям и механикам в море сосредоточиться на принятии стратегических решений, управлении ресурсами и решении нестандартных задач.

Таким образом, курс на цифровизацию задает новый стандарт безопасности и эффективности для всей отрасли. Будущее морской профессии

принадлежит специалистам, которые в равной степени уверенно чувствуют себя в реальном океане и в его высокоточной цифровой копии, а учебные центры, гармонично сочетающие передовые симуляторы с практикой на воде, становятся ключевыми драйверами этого прогресса.

Список используемой литературы:

1. Колесов, В. А. Численное исследование течения потока в шаровом кране марки BALV20-FL / В. А. Колесов // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 44-51.
2. Крюков, А. А. Цифровое макетирование судовых систем / А. А. Крюков // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 33-34.
3. Лесковченко, О. М. Элементы перевёрнутого обучения при изучении магистрантами педагогики высшей школы / О. М. Лесковченко // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 420.
4. Шкуднова, Д. Е. Математика как средство поддержки студентов с СДВГ / Д. Е. Шкуднова, О. М. Лесковченко // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 513.
5. Вероятностные методы борьбы с атаками на ML-модели / Назаров М. Г. [и др.] // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 88-102.
6. Горбунцов, В. В. Применение искусственного интеллекта в морской логистике и навигации / В. В. Горбунцов, М. А. Горелов, М. В. Маяцкий // Образование и наука: современный вектор развития. – 2025. – С. 23-30.

УДК [37.015.3:159.955:005.53]:656-057.87

Горбунцов В. В.¹, Комлев Р. И.², Рязанова Т. В.³

1 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ НЕСТАНДАРТНОГО МЫШЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТИ У КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается проблема подготовки судоводителей к работе в условиях непредсказуемости и стремительно меняющейся обстановки. Появляется необходимость развития нестандартного мышления и навыков принятия решений на основе многопрофильного подхода, включающего элементы психолого-педагогических методов, информационных технологий и математического моделирования.

Ключевые слова: нестандартное мышление, принятие решений, неопределенность, судоводитель, многопрофильная подготовка, педагогические технологии, искусственный интеллект, когнитивное развитие.

Современная морская индустрия обладает высокой степенью автоматизации с использованием интеллектуальных систем управления. Но всё равно роль человека, особенно судоводителя, остаётся критически важной в ситуациях, требующих мгновенного и нестандартного реагирования. Такие ситуации возникают из-за внезапных изменений погоды, сбоев оборудования, кибератак или непредвиденных событий, связанных с логистикой. В связи с этим актуальной и важной задачей становится формирование и развитие у курсантов судоводительских специальностей навыков нестандартного мышления и принятия решений в условиях непредсказуемости.

Целью статьи является теоретическое обоснование и разработка практической методики формирования профессиональных компетенций в области нестандартного мышления и принятия решений в условиях стрессовых ситуаций у курсантов-судоводителей через создание образовательной модели, включающей в себя ситуационные задачи и тренажерную подготовку.

Теоретические аспекты формирования нестандартного мышления. Нестандартное мышление представляет собой когнитивную способность к созданию оригинальных решений в условиях, когда традиционные методы демонстрируют свою непригодность. Его развитие тесно связано с

когнитивными процессами, такими как внимание, восприятие, память и логическое мышление. Очень важно использовать активные методы обучения, такие как:

- перевернутая модель обучения, предполагает самостоятельное освоение теоретических основ учащимися до начала занятий. В ходе учебных занятий под руководством преподавателя акцент делается на решении практических задач, закреплении и углублении полученных знаний [1];
- математическое моделирование, способствует развитию аналитических навыков и способности к работе с вероятностными моделями;
- визуализация данных, оптимизирует процесс понимания сложных взаимосвязей и способствует принятию взвешенных решений [2].

Принятие решений в условиях непредсказуемости и неопределенности требует не только знаний и опыта, но и умения работать с неполноценной информацией. В контексте навигации это может быть связано с:

- прогнозированием погодных условий и маршрутов;
- оценкой рисков кибератак на системы управления судном;
- адаптацией к изменяющимся логистическим процессам.

Для развития этих навыков важно использовать:

- стохастические методы и теорию вероятностей, которые позволяют моделировать сценарии и оценивать их вероятности;
- байесовский подход, помогающий обновлять оценки рисков по мере поступления новой информации;
- ситуационные задачи, основанные на реальных инцидентах в морской практике.

Роль искусственного интеллекта и цифровых технологий. Искусственный интеллект (ИИ) и цифровые технологии могут выступать как инструмент помощи в развитии нестандартного мышления. Например:

- автономные системы управления могут использоваться для моделирования аварийных ситуаций, требующих вмешательства человека;

- вероятностные методы защиты моделей машинного обучения демонстрируют важность критического отношения к данным и алгоритмам;
- криптографические методы дают необходимость понимания основ математической безопасности.

Психолого-педагогические аспекты. Для формирования сильных навыков нужно учитывать психологические особенности курсантов. Важно:

- развивать когнитивную гибкость через решение многовариантных задач;
- использовать игровые методы и симуляции, чтобы смоделировать стрессовые условия, близкие к реалистичным;
- применять наставничество для передачи практического опыта.

В качестве практических рекомендаций можно выделить следующее:

- интеграция межпредметных связей - объединение нескольких дисциплин: математики, информатики, психологии и специальных в единых практикумах;
- использование тренажеров морской навигации с возможностью возникновения различных неопределённостей;
- проведение интеллектуальных игр с моделированием чрезвычайных ситуаций;
- включение в учебный процесс анализа реальных происшествий из морской практики.

Формирование навыков нестандартного мышления и принятия решений в условиях непредсказуемости у курсантов судоводительской специальности требует системного подхода, сочетающего современные педагогические, математические и цифровые методы. Такой подход позволит подготовить специалистов, способных эффективно действовать в быстро меняющейся морской среде и обеспечивать безопасность мореплавания.

Список используемой литературы:

1. Лесковченко, О. М. Элементы перевёрнутого обучения при изучении магистрантами педагогики высшей школы / О. М. Лесковченко // Образование и наука: современный вектор развития : материалы IV Национальной научно-практической конференции, Керчь, 12–13 мая 2025 года. – Керчь : Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 420-424.

2. Рябухо, Е. Н. Визуализация условной вероятности при помощи графа / Е. Н. Рябухо, В. П. Батунина // Образование и наука: современный вектор развития : материалы IV Национальной научно-практической конференции, Керчь, 12–13 мая 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 484-491.

УДК 656.61.08:347.796-047.44

Ситник И. А.¹, Лабутин С. Ф.²

1 – старший преподаватель кафедры Судовождения и морской безопасности,
ФГБВОУ ВО «ЧВВМУ им. П. С. Нахимова»

2 – канд. техн. наук, доцент, декан факультета Судовождения и энергетики судов,
ФГБВОУ ВО «ЧВВМУ им. П. С. Нахимова»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВАРИЙ И ИНЦИДЕНТОВ НА МОРЕ

Аннотация. В статье осуществлен сравнительный анализ руководящих документов Министерства транспорта РФ и Министерства обороны РФ по расследованию аварий и инцидентов на море. Приведены их различия, отмечены неточности и проблемы в регулировании проведения расследований морских аварий.

Ключевые слова: морская авария, инцидент, расследование, причины аварий, анализ причин.

Постановка проблемы

В комплексе различных мер юридического характера, направленных на обеспечение безопасности мореплавания, важная роль отводится эффективному расследованию морских аварий. Такое расследование является правовым инструментом, направленным на профилактику и предупреждение аварийности на морском гражданском и военном флоте.

Анализу подлежали следующие руководящие документы:

- Приказ Министерства транспорта Российской Федерации и от 08.10.2013 № 308 «Об утверждении Положения о расследовании аварий или инцидентов на море» (далее – Положение);
- Приказ Главнокомандующего Военно-Морским Флотом от 27.11.2015г. № 1180 «Об утверждении Инструкции о порядке классификации, расследования происшествий с кораблями, судами, их вооружением, военной и специальной техникой и организацией работы по предупреждению аварийности в Военно-Морском Флоте» (далее – Инструкция).

Проведение расследований аварий с гражданскими судами и судами ВМФ

Указанные руководящие документы устанавливают требования к порядку проведения расследования аварий на море. Термин «расследование» относится к

области административного и уголовного процессуального права, и, несмотря на наличие некоторых признаков административного расследования, расследование аварий на море является расследованием иного рода. Точного определения «расследование аварий» законодатель не приводит. Это требует нормативной проработки и установления единообразного термина для применения на любых видах транспорта.

Расследование аварий на море осуществляется как одновременно, так и последовательно с другими видами расследований гражданского, административного и уголовного характера. Положение устанавливает, что «расследование аварийных случаев осуществляется отдельно и независимо от любого другого расследования, проводимого в рамках уголовного, административного или иного производства, и не препятствует любому другому расследованию» [2]. Т.е. расследование одного происшествия может, а зачастую обязано проводиться разными органами: капитаном судна, судовой комиссией, судовладельцем, капитаном порта, представителями Федеральной службы по надзору в сфере транспорта Российской Федерации (далее – Ространснадзор), государственной трудовой инспекцией, страховщиками, следственным комитетом, транспортной прокуратурой и др. Такая же ситуация складывается и в отношении проведения расследований происшествий с военных кораблями и судами обеспечения Военно-Морского Флота (далее – ВМФ).

Расследование аварий с гражданскими судами имеет целью установление причин и выработку рекомендаций по предотвращению таких аварий в будущем. Целью проведения расследования не является выявление виновных и установление вины. Это требование в самом Положении не установлено, но определено в Кодексе международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море пункт 1.1 – «не на распределение вины или определение ответственности» [1]. Тем не менее «...лицам, проводящим расследование, рекомендуется не воздерживаться от раскрытия всех причинных факторов под тем предлогом, что на их основании могут быть установлены вина или ответственность» [1]. При проведении же расследования

с кораблями ВМФ должна быть дана оценка действий причастных лиц, а также установление материального ущерба. По результатам расследования издается приказ с указанием обстоятельств, причин, виновников происшествий и мер по предупреждению подобных происшествий. Виновники происшествия привлекаются к ответственности в установленном законом порядке.

Классификация аварий с гражданскими судами и с кораблями ВМФ также имеют некоторые отличия. Классификация аварий в соответствии с Положением установлена в зависимости от тяжести повреждений судна либо нанесению вреда жизни и здоровью человека. Инструкция классифицирует происшествия по тяжести повреждений корабля, военной и специальной техники и по характеру повреждений. В соответствии с Положением аварийные случаи, которые подлежат расследованию, классифицируются как инциденты, аварии, очень серьезные аварии. В отношении военных кораблей происшествия классифицируются как катастрофа корабля, авария корабля, аварийное происшествие с кораблем, предпосылки к происшествию с кораблем, авария вооружения, военной и специальной техники корабля, поломка вооружения, военной и специальной техники.

Оба руководящих документа в сферу проведения расследований не включают преднамеренные действия или бездействия, с намерением нанести ущерб безопасности судна, или окружающей среде. Однако, Инструкция детализирует эти ненамеренные действия, утверждая, что такое происшествие «является следствием невыполнения или нарушения личным составом установленных мер обеспечения безопасности плавания и стоянки корабля, применения оружия, эксплуатации вооружения, военной и специальной техники, а также возникло под воздействием непреодолимых сил природы (форс-мажорные обстоятельства) и не связано с воздействием оружия противника» [3].

По степени тяжести очень серьезная авария с гражданским судном и катастрофа корабля ВМФ находятся на одном уровне. Оба вида включают гибель судна и корабля как фактическую, так и конструктивную. Понятие «очень

«серьезная авария» в соответствии с Положением включает гибель двух и более человек, что заведомо закладывает основу для проведения параллельных расследований. Расследование такой аварии однозначно будет проводиться в рамках уголовного и административного производства, а также с учетом требований Трудового кодекса Российской Федерации по расследованию несчастных случаев с работниками транспортных средств [4]. К аналогичным последствиям приводит включение в понятие аварий и причинение вреда окружающей среде.

Следующей по степени тяжести стоит аварии. Есть отличия, что понимается под аварией с гражданским судном и с кораблем ВМФ. «Авария» в соответствии с Положением это:

- гибель человека, произошедшая в прямой связи с эксплуатацией судна;
- тяжкий вред, причиненный здоровью человека;
- потеря человека с судна;
- повреждение судна (утрата мореходных качеств и/или создание препятствий производственной деятельности в связи с появлением эксплуатационных ограничений);
- смещение перевозимого судном груза и/или изменение физико-химических свойств перевозимого судном груза, приведшее к утрате мореходных качеств судна;
- посадка судна на мель и его нахождение на мели более 24 часов;
- лишение возможности движения судна более 24 часов, за исключением случая намотки сетей (снастей, тралов) на гребной винт (винты) или руль;
- повреждение объектов морской инфраструктуры вне судна, которое может серьезно угрожать безопасности самого судна, другого судна или отдельного лица, либо безопасности судоходства;
- причинение серьезного ущерба окружающей среде или возможный серьезный ущерб окружающей среде, в том числе разлив нефти или нефтепродуктов, равный или выше уровня, отнесенного к чрезвычайной ситуации.

В соответствии с Инструкцией авария с кораблем – это происшествие, приведшее к выводу из строя или потере хотя бы одного из мореходных качеств, ограничивающее его боевое применение и требующее для устранения повреждений корабля аварийного восстановительного ремонта с привлечением предприятий промышленности сроком более 10 суток.

Самым легким по степени тяжести является инцидент с гражданским судном и предпосылка к происшествию с кораблем ВМФ. Понятием «инцидент» охватываются уже фактически произошедшие повреждения судна. В то время как понятие «предпосылка к происшествию» более опирается на потенциальную угрозу, которая «по счастливому обстоятельству» [3] не привела к аварии.

Инструкция содержит классификацию происшествий с кораблями в зависимости от причин катастрофы, аварии, аварийные происшествия и предпосылки к происшествиям: связанные с управлением кораблем, силами и оружием; навигационные; технические. Даётся четкое определение причин, а также перечисляются все возможные последствия таких происшествий. Перечни последствий являются закрытыми. Это упрощает задачу классификации происшествий.

Органом расследования аварийных случаев является Ространснадзор. Для расследования аварии Ространснадзор создает комиссию, в состав которой включаются:

- представители организации/организаций, уполномоченной/уполномоченных на классификацию и освидетельствование судов;
- представители капитана морского порта, расположенного вблизи места аварийного случая;
- представители капитана морского порта регистрации судна/судов, с которым/которыми произошел аварийный случай.

Положением установлено, что капитан судна обязан незамедлительно сообщить о произошедшем аварийном случае капитану ближайшего морского порта Российской Федерации и/или капитану планируемого морского порта захода в Российской Федерации. Часть 23 статьи 16 Положения о капитане

морского порта [5] предусматривает, что капитан порта участвует в расследовании аварий или инцидентов на море. Дополнительно, в зависимости от типа судна и места происшествия, капитан судна так же обязан уведомить Федеральное агентство по рыболовству (далее – Росрыболовство) в случае аварии с рыболовным судном и администрацию Северного морского пути при аварийном случае в акватории Северного морского пути. Положение содержит требование к информации, которая должна быть включена в сообщение капитана судна. В отсутствие сообщения об аварии, событие не фиксируется и не расследуется уполномоченными лицами, в связи с чем, у судовладельца отсутствуют материалы, официально устанавливающие причины происшествия для дальнейшего использования в целях возмещения возможного ущерба. Дополнительно, несообщение об аварии может быть квалифицировано, как сокрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды, совершенные лицом, обязанным обеспечивать население и органы, уполномоченные на принятие мер по устранению такой опасности, указанной информацией (статья 237 Уголовного кодекса РФ [6]).

В отношении расследования происшествий с кораблями и судами обеспечения ВМФ РФ расследование будет начато «с момента получения сведений о нем (или с момента возвращения корабля в базу)» (пункт 2.1 Инструкции). Пункт 3 Инструкции содержит порядок представления донесений о происшествиях. Осуществляется в соответствии с табелями срочных донесений Генерального штаба ВС РФ и ВМФ, Наставлением по боевой службе ВМФ. Об аварийных происшествиях, авариях и катастрофах с кораблями докладывается по подчиненности от командиров кораблей до Главного командования ВМФ. О каждом происшествии с кораблями, их вооружением, военной и специальной техникой командиры кораблей (соединений) уведомляют военных прокуроров и руководителей военных следственных отделов.

Расследование катастроф и аварий с кораблями, входящими в состав флотов (Каспийской флотилии) производится комиссиями, назначенными

приказами командующих флотами (Каспийской флотилией), а кораблей, воинских частей, подчиняющихся главнокомандующему ВМФ комиссиями, назначенными приказами главнокомандующего ВМФ. В состав комиссий могут включаться специалисты Главного командования ВМФ, Управления навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации, инспекции безопасности мореплавания, водолазных и глубоководных работ Главного командования ВМФ, преподаватели (научные сотрудники) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», а также, при необходимости, военных представительств Министерства обороны, предприятий промышленности и организаций РФ с соблюдением установленного порядка и допуска к документам.

Сроки проведения расследования значительно отличаются. Для расследования происшествий в соответствии с Инструкцией пункт 2.1 установлен трехдневный срок, который «может быть продлен лицом, назначившим расследование» [3]. Ространснадзор в течение двух рабочих дней с даты получения сообщения об аварийном случае регистрирует аварийный случай и начинает его расследование. Для расследований аварии и очень серьезной аварии срок составляет 60 дней, для инцидентов 10 дней с даты регистрации аварийного случая.

По итогу расследования составляется документ – заключение для гражданских судов и акт для военных кораблей. Руководящие документы определяют перечень сведений, которые должны быть отражены в заключении либо акте.

Заключение передается судовладельцу, в течение 30 рабочих дней после получения заключения он должен разработать мероприятия по предотвращению подобных аварий в будущем. О принятых мерах судовладелец в течение 30 рабочих дней после получения заключения извещает Ространснадзор, организации, освидетельствовавшие судно, и судовладельца, а при аварийном случае с судном рыбопромыслового флота – Росрыболовство.

Ространснадзор ведет статистический учет аварий и очень серьезных

аварий. инциденты учету не подлежат. Учету не подлежат аварийные случаи, произошедшие с иностранными судами.

Акт расследования происшествий с кораблями утверждается должностным лицом, назначившим расследование. По результатам расследования издается приказ с указанием обстоятельств, причин, виновников происшествий и мер по предупреждению подобных происшествий. Виновники происшествия привлекаются к ответственности в установленном законом Российской Федерации порядке.

В воинских частях ВМФ ведется учет катастроф, аварий, аварийных происшествий с кораблями и предпосылок к ним, аварий вооружения, военной и специальной техники кораблей в журналах учета происшествий с кораблями по формам, определенным Руководством по боевой подготовке Военно-Морского Флота.

Проведение обобщения причин аварийных случаев, разработка рекомендаций по предупреждению аварийных случаев возлагается на Ространснадзор, а в отношении рыбопромысловых судов Росрыболовство.

В целях систематизации сведений по аварийности кораблей, их вооружения, военной и специальной техники и выработки эффективных мер по пресечению причин, порождающих аварийность, по материалам расследования происшествий и предпосылок к ним Инструкция устанавливает требование о проведении соответствующего анализа и определяет лиц, ответственных за проведение такого анализа в зависимости от причины происшествия и типа судна – спасательные, гидрографические, специальные суда и суда обеспечения. Пункт 5 Инструкции устанавливает требования к организации работы по предупреждению аварийности кораблей и судов, вооружения, военной и специальной техники с четким указанием лиц, ответственным за организацию и руководство мероприятиями. Особо установлено, что работа по предупреждению аварийности проводится в течение всего года постоянно, независимо от периодов (этапов) обучения, состояния и степени готовности кораблей. Она включает проведение специальных научно-исследовательских,

организационно-штатных, учебно-методических, контрольных, кадровых, воспитательных мероприятий, боевого, тылового, технического обеспечения и оборудования театра.

Положение содержит только требование о разработке рекомендаций по предупреждению аварийных случаев с гражданскими судами, но, в отличие от Инструкции, эти рекомендации в Положении не конкретизированы.

Заключение

1. Проведение расследований аварий на море является неотъемлемой частью системы обеспечения безопасности мореплавания. Результаты расследований в виде обобщения и анализа причин аварий дают возможность предотвратить такие аварии в будущем, а также спрогнозировать риски возникновения аварий. Важным фактором для проведения расследования аварий на море является наличие качественных нормативно-правовых актов.

2. Приказ Минтранса России от 08.10.2013 № 308 «Об утверждении Положения о расследовании аварий или инцидентов на море» содержит много неточностей и пробелов. Сама процедура расследования аварий на море требует установления более четкого правового статуса с целью возможного избежания дублирования расследования аварии, повышения достоверности статистических данных по авариям. Несмотря на то, что расследование аварий на море регламентируется международными нормами, а именно Кодексом международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварий или инцидента на море, 2008 г. , данный документ «признает различия в международном и национальном праве в отношении расследования аварий и инцидентов на море» [1] и предоставляет государствам самим разрабатывать и механизм проведения расследований.

3. Процедура расследования происшествий с кораблями ВМФ РФ наиболее четко регламентирована, логически выстроена, имеет юридически значимые последствия.

Список используемой литературы:

1. Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (резолюция MSC.255(84) ИМО) = Code of the International standards and recommended practices for a safety investigation into a marine casualty of marine incident (IMO resolution MSC.255(84)) / [ред.: В. П. Стрелков, Т. В. Кузнецова]. - Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 2008. - 61 с.; 22 см.; ISBN 5-8072-0087-Х
2. Об утверждении Положения о расследовании аварий или инцидентов на море : приказ Минтранса России от 08.10.2013 № 308 // «КонсультантПлюс» : справочно-правовая система. – Доступ по подписке из СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.11.2025).
3. Об утверждении Инструкции о порядке классификации, расследования происшествий с кораблями, судами, их вооружением, военной и специальной техникой и организацией работы по предупреждению аварийности в ВМФ : приказ Главнокомандующего Военно-морским флотом от 27.11.2015 г. № 1180 // «КонсультантПлюс» : справочно-правовая система. – Доступ по подписке из СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.11.2025).
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ : принят Гос. Думой 21.12.2001 г. : (ред. от 29.09.2025) – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [справочно-правовая система] : некоммерч. интернет-версия. – Москва, 2025. URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 07.11.2025).
5. Об утверждении Положения о капитане морского порта : приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 9 ноября 2022 года № 447 // «КонсультантПлюс» : справочно-правовая система. – Доступ по подписке из СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 11.11.2025).
6. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ : принят Гос. Думой 24 мая 1996 г. : (ред. от 17.11.2025) – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [справочно-правовая система] : некоммерч. интернет-версия. – Москва, 2025. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=427418-118&req=doc&rnd=4gbgFQ&base=LAW&n=436387#m56GCTTE8BABZ7FK> (дата обращения: 07.04.2024).

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ СТАТИЧЕСКОЙ БУКСИРОВКИ НА ОФФШОРНОМ ФЛОТЕ

Аннотация. Основную роль при проведении буксировки играет практический опыт судоводителя, однако анализ аварийности за последнее десятилетие показывает, что даже наличие большого багажа знаний не исключает вероятность ошибки в полной мере. В связи с этим требуется постоянное совершенствование навыков действующих судоводителей, а также разработка систем поддержки принятия решений и автоматизированных систем управления буксировочными операциями.

Ключевые слова: буксировка, динамическое позиционирование, оффшор, контроль безопасности, автоматизация.

Условия каждой буксировочной операции на флоте могут значительно отличаться в зависимости от акватории, задач буксировки, погодных условий, типа буксируемого объекта и т.д. Как правило говоря о буксировке рассматривают: плановые буксировки, вспомогательные (в акватории порта) и аварийные. Успех выполнения каждой отдельной операции целиком зависит от человеческого фактора, при этом разработка некоторых универсальных подходов по обеспечению безопасности представляет собой сложную и, вероятно, практически нереализуемую задачу. Поэтому, проведение разноплановых исследований, охватывающих широкий круг ситуаций и направленных на поиск оптимального решения в каждом отдельном случае является актуальным.

Работа на оффшорном флоте требует от экипажа дополнительных знаний в области безопасности, и, соответственно, прохождения дополнительных курсов с дальнейшим получение международных сертификатов. Это могут быть как и обычные сертификаты, на которые люди обучаются в учебно-тренажёрных центрах, так и особые, которые должны быть одобрены ОРITO. ОРITO – глобальная некоммерческая организация специалистов в области энергетики. Соответственно, для работников нефтегазовой промышленности, эта организация приводит свои стандарты безопасности. Так же следует понимать,

что в разных компаниях могут быть разные требования к дополнительно сертификации экипажей судов.

BOSIET - Basic Offshore Safety Introduction and Emergency Training, Базовый вводный курс обучения по безопасности на море в чрезвычайных ситуациях. Эти курсы охватывают обучение технике безопасности, борьбе с пожарами в условиях нефтяных полей, выживанию в море, способах эвакуации и вышеупомянутой технике безопасности при использовании вертолёта и при его крушении в разных условиях. Примечательно, что этот сертификат не требуется при работе на территории нефтяных полей, принадлежащих Saudi Aramco, но при этом он является обязательным при работе с ADNOC (Abu-Dhabi National Oil Company). Это связано с разной юридической практикой и несчастными случаями, которые происходили в местах, работающих под определённой юрисдикцией.

В данном исследовании предлагается разработка программного обеспечения для внедрения технологических решений, которые реализуют цифровую трансформацию и переход в отрасли путем:

- использования современных, инновационных технологий для мониторинга;
- улучшения правоприменительной и контрольной деятельности.

Программа моделирования может симулировать поведение (нескольких плавучих) объектов под действием комбинированных сил. Эффект швартовых линий и других. Механические компоненты движения также могут быть приняты во внимание. В моделировании, на комбинированные движения каждого тела рассчитываются во временной области, используя подход с использованием функции задержки.

Уравнение движения, полученные в рамках теории потенциала описывают силы действующие на плавучие объекты, под произвольными внешними нагрузками, изменяющимися во времени. Для 6 градусов свободы это уравнение можно написать в виде:

$$\sum_{j=1}^6 (M_{kj} + m_{kj}) \ddot{x}_j + \int_{-\infty}^t R_{kj}(t-\tau) \dot{x}(\tau) d\tau + C_{kj} x_j = F_k(t)$$

где: x_j – режим движения;

$F_k(t)$ – произвольно во времени изменяющаяся внешняя сила;

M – матрица инерции;

m – дополнительная матрица инерции;

R – матрица функций задержки;

C – матрица гидростатических сил.

Функции задержки R , а также добавленные коэффициенты инерции m определяются с использованием результатов искажений дифракций.

Силы и моменты возбуждения низкочастотной и волновой волны также вычисляются с помощью искажений дифракций. Для расчета нагрузок первого порядка используются коэффициенты нагрузки в сочетании со специфическим спектром волн. Силы дрейфа волн второго порядка рассчитываются с использованием квадратичных передаточных функций из исчисления дифракций. Нагрузки на судне рассчитываются с использованием безразмерных коэффициентов. Размеры корпуса и ветер/текущие условия (скорость и направление) учитываются в симуляции. Швартовые линии моделируются как элементы с осевой жесткостью. Гибкая жесткость не учитывается. Швартовые линии могут состоять из нескольких сегментов, каждый с собственным набором свойств. Нагрузки тяги и инерции от воды на швартовых линиях не учитываются. Пружинные элементы могут быть использованы для соединения двух тел. Силы всегда действуют в соответствии с пружиной. Жесткость может быть указана либо с помощью комбинации линейной жесткости и квадратичной жесткости, либо с помощью кривой логарифмического удлинения. Уравнение может быть определено как комбинация линейного и квадратического.

Цель этого исследования состояла в том, чтобы изучить влияние буксиров на работу буксируемых линий при статической буксировке. Это будет определено путем проведения множества различных симуляций. Эта глава

описывает вводимые данные, которые будут использоваться в моделируемых моделях.

Три различных судна будут рассмотрены в ходе исследования - нефтепромысловое судно, танкер и буксир. Существует две различные конфигурации:

- 1) крупнотоннажный танкер, подключенная к бую с буксиров назад на танкер.
- 2) крупнотоннажный танкер в тандеме с нефтепромысловым судном, прикрепленному к башне с буксиров назад на танкер.

Движения плавучей установки не будут четкими при рассмотрении грузов буксирной линии. Поэтому для плавучей установки и танкера (промежуточный проект) используется одна и та же модель танкера. Единственное отличие будет в их сопротивлении ветра. Нефтепромысловое судно имеет гораздо большую площадь надводного борта. Ниже приводится таблица, содержащая некоторые теоретические сведения о трех судах, более полный набор сведений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Основные данные о судах

Данные		Нефтепромысловое судно	крупнотоннажный танкер	буксир
Длина между перпендикулярами	м	354,4	354,4	50
Ширина	м	58	58	13,5
Осадка	м	14,4	14,4	4,25
Масса	тонн	245386	245386	2153
Площадь передней части	м	2500	2300	200
Площадь задней части	м	12300	6500	500

Волновые силы, добавленная масса и потенциальное угасающее воздействие трех судов будут рассчитываться с помощью программы. Эти

данные будут храниться в файлах "гидродинамической базы данных". Эти файлы будут затем использоваться в программном обеспечении.

Система швартовки плавучей установки будет моделироваться с помощью пружины для подпорки и подкачки. Эти пружины будут располагаться на 20 м перед передней перпендикулярностью нефтепромыслового судна. Жесткость пружины будет составлять 300 кН/м. Это даст естественный период примерно 190 с для натяжения и 210 с для движения платформы.

Буй будет смоделирован как корпус с подвесными элементами, соединенными с ним. Масса буя в сочетании с вертикальной завышением швартовки предполагается, что 2500 тонн и приливы будут приняты как 300 кН/м. Если добавленная масса при качке равна массе то, естественные периоды натяжения и качения буя будут составлять ~25 с. Следует отметить, что у буя не будет гидродинамического файла, т.е. она не будет зависеть от окружающей среды. Движение буя будет регулироваться только нагрузками на него и пружиной швартовки/качки.

Предполагается, что швартов между монобуем и крупнотоннажным танкером и швартов между нефтепромысловым судном и танкером должен быть 80 м в длину и состоять из нейлона диаметром 160 мм. Свойства этой линии приведены в таблице ниже. Кривая усиления нагрузки показана на рисунке 1.

Таблица 2 – Свойства тросов из нейлона

Диаметр	160 мм
Масса в воздухе	16,2 кг/м
Масса в воде	1,56 кг/м
Минимальная разрывная нагрузка (сухой)	5925 кН
Минимальная разрывная нагрузка (мокрый)	5435 кН

Для моделирования будут использованы четыре различных буксирных троса. Длина буксирной линии будет иметь диаметр 56 мм. Масса в воздухе составляет 13,1 кг/м (масса в воде 11,4 кг/м) и минимальная разрывная нагрузка - 2190 кН. Жесткость (EA) этой линии составляет 151549 кН.

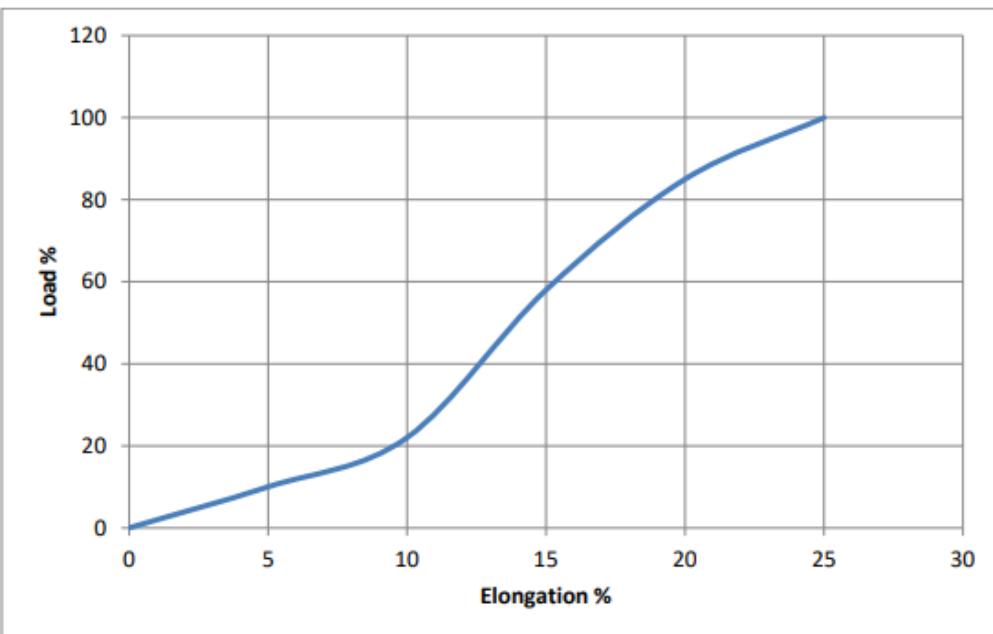


Рисунок 1 – Кривая нейлоновой буксирной линии

Синтетический буксир также будет иметь диаметр 56 мм. Масса в воздухе составляет 1,9 кг/м, а минимальная разрывная нагрузка - 2237 кН.

На рисунке ниже показана кривая усиления нагрузки.

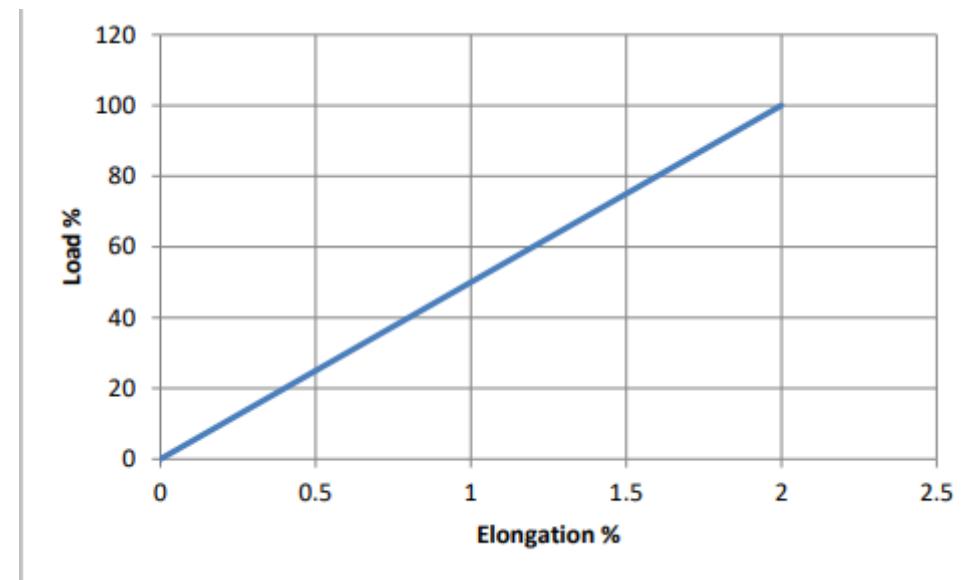


Рисунок 2 – Кривая синтетической буксирной линии

В данном исследовании рассмотрены различные типы швартовных линий поскольку они имеют различные факторы безопасности. Максимальная нагрузка возрастает с увеличением высоты волны. Для волны менее 1,5 м, все конфигурации буксирных линии будут в порядке. Нагрузка уменьшается с

увеличением длины буксирной линии, а так-же, максимальные нагрузки уменьшаются при использовании тросов с меньшими допустимыми нагрузками, как это наблюдается для тросов из нейлона, имеющего наименьшую жесткость. Грузы на тросовой линии также значительно выше, особенно для стального троса. Это объясняется тем, что усилие тяги имеет большее влияние на изменение жесткости стального троса.

Список использованной литературы:

1. Тищенко, М. С. Разработка математической модели буксировки подводных объектов, на основе однозвездных и двухзвездных стержневых моделей буксирных линий / Тищенко М. С., Ивановский Н. В. // Научные проблемы водного транспорта – 2023 – №77(4). – С. 264-272
2. Ивановская, А. В. Особенности динамического анализа тяговой системы с конечным натяжением / А. В. Ивановская // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. - 2022. - № 1. - С. 37-46.
3. Богданов, Б. В. Морская буксировка. / Богданов Б. В., Петров М. К. // Москва : Издательство морской транспортировки, 1955. – 371 с.
4. Гудыма, В. Г. Буксировка судов / Гудыма В. Г. // Мурманск : Кн. изд-во. – 1989. – 102 с. – ISBN 5-85510-048-0
5. Hancox, M. Anchor Handling. Volume 3. / M. Hancox.– Houston : Oilfield Publications Inc, 1996. – 310 с. – ISBN 1870945492
6. Анцыферов, Ю. С. Особенности и порядок проведения служебно-вспомогательных буксировок в России и иностранных государствах / Ю. С. Анцыферов // Вестник СПбГУ. Серия 14. Право. – 2010. – №3. – С. 37-44
7. Рудная, Е. Н. Особенности транспортировки морских объектов / Е. Н. Рудная, Р.А. Низамутдинов // Записки Горного института. – 2008. – №1. – 102-104 с.
8. Терещенко, Ю. А. Системы динамического позиционирования морских буровых платформ / Ю. А. Терещенко // Инновации и инвестиции. – 2023. – №5. – С. 202-205
9. Choi, J. H. A review of autonomous tugboat operations for efficient and safe ship berthing / J. H. Choi, J. Y. Jang., J. Woo // Journal of Marine Science and Engineering. – 2023. – Т. 11. – №. 6. – 1155 с.

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

Аннотация. Статья даёт системный обзор текущего состояния, а также формирует сценарии развития до 2035 и 2050 гг., включая экономические и экологические аспекты. Базовый вектор — рост каботажа и энергетического экспорта на восток; масштабирование международного транзита возможно лишь при решении вопросов по наращиванию флота, страхования/страх защиты (P&I), инфраструктуры и экологии, а также при введении дополнительных ледокольных мощностей.

Ключевые слова: Северный морской путь, Арктика, ледокольный флот, санкции, НFO ban, климатические изменения, LNG, логистика, страхование, экология, практическая подготовка.

Введение

Северный морской путь (СМП) остаётся ключевым элементом арктической логистики России и объектом растущего международного внимания. СМП рассматривается как кратчайшая связь между Северной Европой и Северо-Восточной Азией. После 2022 года устойчивость логистики по СМП определяется: санкционным режимом и доступом к флоту/страхованию; темпами ввода/ремонта ледоколов; климатической неопределённостью; регуляторикой (IMO, национальные нормы). Рекордный результат 2024 г. подтверждает потенциал маршрута, но сохраняет отставание от прежних целевых ориентиров.

Современное состояние логистической системы.

Объемы и структура грузопотока на 2024 составляют: ~37,8–37,9 млн т (новый максимум); транзит — около 3,0–3,1 млн т, 92 транзитных рейса. Рост обеспечен главным образом каботажем/энергетическими грузами; транзитная компонента остаётся сопоставимо небольшой. Несмотря на рекорд, фактические показатели отстают от прежних амбициозных планов, объявлявшихся ранее.

В строю серия ледоколов 22220 (Арктика, Сибирь, Урал, Якутия) и ещё ряд корпусов на стапелях (Чукотка, Ленинград, Ставрополь). По оценке Росатома, потребность — 15–17 ледоколов к расширению трафика. Проект 10510 «Лидер»

(Россия), критически важный для круглогодичного плавания в восточном секторе, сдвинут по срокам к ~2030 г.. В LNG-логистике ключевыми остаются проекты Ямал СПГ и Arctic LNG 2, при этом второй испытывает санкционное давление. В 2025 г. наблюдалось «медленное» возобновление операций и вывоз через перевалку/FSU на Камчатке и далее в КНР. Доступность фрахта ледоклассных газовозов ARC7 и их санкционный статус остаются слабыми местами.

С 1 июля 2024 г. в Арктике введён запрет на перевозку и использование тяжёлого судового топлива (HFO) с послаблениями до 1 июля 2029 г. для части судов/операций (по MARPOL). Это влияет на издержки/ассортимент топлива и требования к флоту. А также ведущие западные Международные группы клубов защиты и возмещения ущерба (IGP&IC) ограничили страхование, в следствии чего расширяется использование «теневого флота», что повышает технико-экологические риски проходов по СМП.

Климатическая обстановка обстоит следующим образом. Минимум льда на 2024 составляет 4,28 млн км² (7-й минимум за историю наблюдения со спутников). Падение площадей многолетнего льда продолжается (потеря 95% льда старше 4 лет). В 2025 г. зафиксированы рекордно низкие зимние экстенты. Это увеличивает время навигации, но повышает вариабельность и экстремальные погодные риски.

Анализ экономики маршрута

Свою актуальность данный маршрут сохраняет благодаря сокращению расстояния Европа—Северо-Восточная Азия (до ~30–40% против Суэца для отдельных портов), снижению времени перехода в благоприятный сезон, доступу к Арктическим месторождениям и северному завозу. Несмотря на выгоды, он так же имеет свои издержки, которые включают в себя: сезонность (особенно восточного сектора), необходимость ледокольной проводки/высокий ледовый класс, ограниченная провозная способность флота ARC7, санкционный комплаенс, страхование, HFO-ограничения и углеродная повестка, экологические риски (чёрный углерод, чувствительные экосистемы). Появление

ведущих контейнерных сервисов не отменяет того, что основной спрос формируют энергетические грузы и внутрироссийская логистика.

Сценарный прогноз на перспективу до 2050 года

Использованы три сценария (консервативный/базовый/ускоренный) с ключевыми параметрами: ледокольные мощности; статус санкций и страхового покрытия; доступность ледового флота (в т.ч. ARC7 и танкеров); реализация проектов LNG; ужесточение эконорм (в т.ч. дальнейшие арктические меры по чёрному углероду/топливам); климатические окна.

Консервативный (наиболее вероятный до 2030–2035) представляет собой доминирование каботажа и энергетического экспорта в АТР, растущие поставки в Китай через восточный сектор при сезонном характере. Транзит данного сценария составляет 3–5 млн т/год со значительными колебаниями; масштабные контейнерные потоки ограничены слабыми местами флота, страховками и комплаенсом. Ввод ещё 2–3 ледоколов 22220, «Россия» (10510) — к рубежу 2030 г., но эффекты на круглогодичность восточного сектора проявятся ближе к 2032–2035 гг.

При базовом росте (при частичной нормализации условий) будет наблюдаться расширение страхового/классификационного покрытия через азиатские каналы и рост доступности ледового тоннажа (включая новые серийные постройки). Транзит будет составлять 5–8 млн т., к середине 2030-х, а также наблюдаться усиление сезонных контейнерных линий «СЗ РФ — Северо-Восточная Азия». 15+ ледоколов к середине 2030-х и постепенное увеличение протяжённости периодов проводки без сильных задержек.

Ускоренный сценарий (низкая вероятность до 2035) включает существенное смягчение санкций и/или создание устойчивой параллельной экосистемы финансирования/страхования, завершение серии 10510 и стандартизацию «зелёного» топлива для арктической навигации. Транзит такого сценария составляет >10 млн т и заметные изменения в инфраструктуре контейнерных перевозок с гарантированным временем проводки. Так же будет

произведено внедрение технологических решений для снижения чёрного углерода и риска аварий (включая требования к возрасту судов).

Экологические и социальные риски

Ключевые угрозы: выбросы чёрного углерода, проливы топлива/ГСМ/СПГ, риски «серого/теневого» флота, воздействие на традиционный образ жизни коренных народов. Введение HFO-запрета — шаг вперёд, но требует усиленного контроля до 2029 г. и готовности к реагированию; рост присутствия старых/нестрахуемых танкеров увеличивает вероятность инцидентов. Рекомендуются: ужесточение портового контроля в арктических портах РФ, обязательные допуски к проводке, охват рисков через государственные фонды и реестры, расширение СПАСР/ПСО, «зелёные» стандарты топлива (LNG/метанол/дизель низкой сернистости) и минимальный класс/возраст флота.

Политика и управление рисками

В рамках управления рисками необходима комплексная политика, включающая стратегические инвестиции в флот и навигацию, такие как ускорение ввода в эксплуатацию атомных ледоколов проекта 22220 и «Россия», развитие международной кооперации по комплектующим, а также внедрение передовых систем спутниковой связи и e-Navigation. Ключевым элементом является развитие финансовых и правовых механизмов, в частности, создание суверенных и азиатских инструментов страхового покрытия, формирование реестров добросовестного тоннажа и внедрение типовых чартерных оговорок для Арктики. Параллельно требуется ужесточение экологических стандартов, включая запрет на использование тяжёлого топлива (HFO), мониторинг выбросов чёрного углерода и наращивание аварийно-спасательного потенциала в ключевых районах. Проектное развитие должно быть сфокусировано на приоритетных направлениях: обеспечение логистики для проектов СПГ, нефти, угля, реализация тестовых контейнерных линий в навигационные окна, а также расширение перевалочных мощностей в ключевых точках, таких как Мурманск и Камчатка.

Кадровое обеспечение Северного морского пути.

Развитие СМП сдерживается системным кризисом кадрового обеспечения, который характеризуется: демографическим старением, недостаточным воспроизводством специалистов и острым дефицитом компетенций в сфере арктического судовождения, альтернативной энергетики и цифровизации логистики. Для решения этих проблем требуется комплексный подход, включающий глубокую модернизацию образовательной системы через внедрение специализированных вузовских программ по арктическому судовождению, экологическим стандартам и эксплуатации новых типов судов, а также создание современных тренажерных комплексов. Одновременно необходимо реализовать пакет мер по стимулированию и закреплению кадров в Арктике, предусматривающий повышенные надбавки, программы служебного жилья и развитие социальной инфраструктуры в портовых городах. Ключевым элементом является формирование устойчивой системы подготовки, основанной на координации усилий через единый отраслевой центр и развитии целевого обучения и программ переквалификации для быстрого закрытия наиболее критичных кадровых дефицитов.

Вывод

Анализ подтверждает сохранение восходящей долгосрочной траектории развития Северного морского пути, основанной на росте внутренних грузопотоков и реализации арктических проектов, что демонстрирует рекордный объем перевозок 2024 года. Несмотря на наблюдаемый рост, международный транзит продолжает сталкиваться со структурными ограничениями, включая санкционное давление, проблемы страхования, дефицит специализированного флота, ужесточение экологических норм и климатическую неопределенность. Ключевым условием для масштабирования грузопотока является пакетное решение системных задач: формирование ледокольного флота, создание судоходных «коридоров» безопасности, развитие страхового контура, переход на «зелёное» топливо, усиление аварийно-спасательной готовности и правоприменение в отношении «теневого флота». В перспективе до 2035 года

базовый сценарий предполагает наращивание каботажа и энергетического экспорта при сохранении ограниченного сезонного транзита, тогда как долгосрочный потенциал к 2050 году будет определяться технологической и политической ситуацией. Решение кадрового вопроса включает преодоление острого дефицита экипажей для нового флота к 2030 году с последующей переориентацией на подготовку специалистов для цифровизированной и экологичной модели СМП.

Список используемой литературы:

1. Northern Sea Route cargo set new record in 2024. – Текст : электронный // World-Nuclear-News : [сайт].– 2025. – URL: <https://www.world-nuclear-news.org/articles/northern-sea-route-cargo-set-new-record-in-2024>. – Дата публикации: 10.01.2025.
2. Main results of NSR transit navigation in 2024 – Текст : электронный //CHNL : [сайт].– 2025. – URL: <https://chnl.no/news/main-results-of-nsr-transit-navigation-in-2024/>. – Дата публикации: 28.11.2024.

УДК: 656.61:378:004.946:656.6-057.87

Ершов А.С.¹, Дергачёв Н.С.², Рязанова Т.В.³

1 – курсант 2-го курса специальности «Судовождение», ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – курсант 2-го курса специальности «Судовождение», ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры судовождения
и промышленного рыболовства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ МОРСКОЙ ПРОФЕССИИ

Аннотация. В статье рассматривается влияние технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) на совершенствование, инновационные подходы в подготовке специалистов морской профессии. Исследуется влияние применения современных технологий на повышение эффективности обучения, обеспечения более глубокого погружения в учебный процесс и подготовку курсантов к реальным морским условиям. В центре внимания исследования - потенциал VR/AR для создания реалистичных симуляций, улучшения ситуационной осведомленности и отработки критических навыков в безопасной и контролируемой среде.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, морская подготовка, курсанты, симуляция, навигация, техническое обслуживание, безопасность, инновации в образовании.

Мы, курсанты второго курса Керченского государственного морского технологического университета, видим, как меняется современный флот. Суда становятся сложнее, требования к безопасности – жёстче, а условия плавания – непредсказуемее. Получить нужный опыт только на учебных судах и в классах становится всё труднее: это дорого, не всегда безопасно и просто физически невозможно смоделировать все ситуации, которые могут случиться в море.

В этой статье мы хотим рассказать, как технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) могут стать для нас, будущих моряков, настоящим прорывом. Мы уверены, что эти инструменты способны сделать нашу подготовку в КГМТУ гораздо интереснее, практичнее и эффективнее.

1. От симулятора к реальному навыку: чему можно научиться в VR/AR:

- навигация в любую погоду. Представьте, что можно отработать заход в порт не в ясный день, а в настоящий шторм или густой туман, и всё это – без риска для судна и экипажа. VR позволяет нам «прожить» эти экстремальные сценарии, чтобы в реальности не растеряться;

- швартовка и сложные манёвры. В виртуальности мы можем десятки раз подойти к самой тесной причальной стенке, пройти Керченский пролив в условиях интенсивного движения или отработать аварийный манёвр. Это оттачивает до автоматизма чувство судна, габаритов и развивает пространственное мышление;

- работа в команде. На мостице всё решают слаженные действия. VR-тренажёры, где каждый из нас выполняет роль вахтенного помощника, старпома или капитана, учат нас общаться, быстро принимать совместные решения и доверять друг другу в стрессовой обстановке;

- ремонт «с подсказками». Технология AR (дополненная реальность) – это как умные очки-помощник. Надеваешь их, смотришь на двигатель – и видишь поверх реальной картинки схемы, подсказки по разборке или метки, показывающие, куда приложить ключ. Это гораздо нагляднее, чем любая инструкция в книге.

2. Почему это выгодно и безопасно: главные плюсы для университета и для нас. Нам, как студентам, очевидны плюсы в качестве обучения. Но и университету такие технологии выгодны:

- экономия. Не нужно тратить огромные средства на топливо для учебного судна, его износ или аренду специального оборудования для каждого занятия. Сэкономленные средства можно направить на обновление других лабораторий или стипендии;

- учёба без ограничений. Отрабатывать навыки можно в любое время года и при любой погоде, не выходя из аудитории. Это открывает возможности для более гибкого графика и даже элементов дистанционного обучения;

- безопасность прежде всего. Пожары, затопление, падение человека за борт – всё это можно отработать в виртуальной реальности, где ошибка станет лишь поводом для разбора полётов, а не реальной угрозой для жизни. Это спокойствие и для нас, и для наших преподавателей.

3. Мировой опыт, на кого нам равняться. Мы изучаем опыт ведущих морских держав и видим, что это не фантастика. Компания Kongsberg (Норвегия)

создаёт невероятно детализированные симуляторы целого мостика. Wärtsilä (Финляндия) с помощью AR учит механиков ремонтировать сложнейшие системы. В учебных центрах Сингапура и Японии на VR-тренажёрах целые экипажи отрабатывают действия при любых авариях. Эти технологии уже сегодня задают стандарты подготовки.

4. Что нам нужно для внедрения, вызовы для КГМТУ. Конечно, чтобы это стало реальностью в нашем университете, предстоит решить несколько задач:

- финансы. Хорошее VR-оборудование и лицензионное ПО стоят дорого.

Нужны гранты, партнёрство с компаниями или государственная поддержка;

- инфраструктура. Потребуются мощные компьютеры, специальные классы и быстрый интернет. Это вопрос модернизации материальной базы вуза;

- контент. Нужны не просто красивые картинки, а реальные учебные сценарии, разработанные вместе с нашими опытными капитанами-преподавателями. Это большая методическая работа;

- готовность педагогов. Важно, чтобы наши преподаватели тоже загорелись этими идеями и прошли обучение. Их опыт – ключ к созданию по-настоящему полезных тренажёров.

Вывод, наш взгляд в будущее. Мы, будущее российского флота, считаем, что внедрение VR и AR в КГМТУ – это необходимость. Это не просто «модная фишка», а инструмент, который даст нам то, чего не хватает – бесценный практический опыт до первого рейса.

Список используемой литературы:

1. Александров, А. А. Применение виртуальной реальности в подготовке судоводителей / А. А. Александров, В. П. Горбатенко // Морской флот. – 2022. – № 5. – С. 44–49.
2. Brunsvold, J. Virtual Reality in Maritime Training: A Systematic Literature Review / J. Brunsvold, S. Jensen // Proceedings of the 32nd International Conference on Maritime Education and Training (IMLA-32). – Manila, 2024. – P. 112–124.
3. Butakov, V. A. Augmented Reality Applications for Ship Engine Room Training / V. A. Butakov, A. V. Zavyalov // TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. – 2023. – Vol. 17, No. 3. – P. 567–573.
4. Чекмарев, А. А. Виртуальные тренажёры в системе подготовки морских специалистов / А. А. Чекмарев, В. И. Соловьёв // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 789–798.

5. Mixed Reality in Maritime Training: A Systematic Review / L. Daling [et al.] // IEEE Transactions on Learning Technologies. – 2024. – Vol. 17. – P. 890–905.
6. Hanzu-Pazara, R. Virtual and Augmented Reality Applications in Maritime Education and Training / R. Hanzu-Pazara, P. Arsenie, A. Duse // Proceedings of the International Association of Maritime Universities (IAMU) Conference. – Tokyo, 2023. – P. 201–210.
7. IMO Model Course 1.22 – Ship Simulator and Bridge Teamwork. – London : International Maritime Organization, 2022. – 77 p.
8. Kim, T. Development of VR-Based Ship Handling Simulator for Education and Training / T. Kim, Д. Kim, J. Park // Journal of Marine Science and Engineering. – 2023. – Vol. 11, No. 8. – Art. 1523.
9. Kongsberg Digital. K-Sim Navigation : Full Mission Bridge Simulator with VR/AR Integration. Technical White Paper. – Norway : Kongsberg Digital, 2024. – 28 p.
10. Mallam, S. C. Virtual Reality in Maritime Safety Training: Benefits and Challenges / S. C. Mallam, S. Nazir, A. Sharma // Safety Science. – 2022. – Vol. 151. – Art. 105744.
11. Markkula, G. The Future of Maritime Training: Immersive Technologies and Human Factors / G. Markkula, G. Praetorius // Maritime Policy & Management. – 2025. – Vol. 52, No. 2. – P. 189–207.
12. Абросимов, В. Н. Инновационные технологии в морском образовании: виртуальная и дополненная реальность / В. Н. Абросимов, А. А. Иванченко // Морская наука и техника. – 2025. – № 2. – С. 55–63.

УДК [51:37:514.116.3:37:004]:656.6:37

Яременко Д.А.¹,

Научный руководитель – Рябухо Е.Н.²

1 – курсант 2-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедры Математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

АЛГОРИТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА МАЛЫХ СФЕРИЧЕСКИХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Важным элементом изучения математики курсантами-судоводителями является умение строить алгоритмы решения практических задач и проводить реализацию этих алгоритмов в табличном редакторе. Использование табличных редакторов в изучении сферической тригонометрии представляет собой эффективный методический подход, обеспечивающий высокий уровень усвоения материала и практическую направленность обучения. В статье описаны алгоритмы решения малых сферических треугольников на основе классических методов (теоремы Лежандра и метода аддитаментов), представлена их программная реализация в электронных таблицах для треугольников, которые можно условно назвать малыми.

Ключевые слова: сферическая тригонометрия, теорема Лежандра, метод аддитаментов, малые сферические треугольники, алгоритм.

Введение. Одним из основных условий цифровизации общества и его приоритетным направлением есть цифровизация образования. Современная система обучения в вузах переживает период интенсивной цифровой трансформации [1, 2]. С каждым годом благодаря использованию компьютерных технологий образовательный процесс пополняется новыми методическими материалами и программными средствами. Цифровизация морского образования охватывает много разных аспектов. Одним из них является использование компьютерных программ для решения математических и навигационных задач.

Математика является фундаментом, на котором происходит развитие пространственного, логического и алгоритмического мышления, столь необходимых для успешного формирования общепрофессиональных компетенций у будущих судоводителей.

Многие навигационные расчёты сводятся к вычислениям в сферических треугольниках. Однако традиционные методы решения задач сферической тригонометрии содержат большое количество промежуточных вычислений,

требуют аккуратности, знания множества формул и значительных временных затрат. Внедрение цифровизации в процесс обучения подразумевает построение алгоритмов решения типовых задач, которые допускают программную реализацию. Это позволяет не только ускорить процесс вычислений, но способствует формированию алгоритмического мышления.

Цель данной работы – описать алгоритмы решения малых сферических треугольников на основе классических методов (теоремы Лежандра и метода аддитаментов) и показать их программную реализацию в электронных таблицах.

Существует два способа обучения алгоритмам:

- предоставление готовых алгоритмов;
- подведение курсантов к самостоятельному построению необходимого алгоритма

Первый способ широко применяется для решения шаблонных задач, не требующих дополнительного исследования и анализа. Второй способ относится к эвристическому методу обучения и предполагает изучение материала по следующему плану:

- установление отдельных шагов алгоритма;
- построение алгоритма;
- применение алгоритма;
- анализ полученных результатов.

Успешное использование алгоритмического метода зависит от выполнения условий:

- алгоритм не должен быть громоздким (тогда он легко запоминается и воспроизводится);
- алгоритмические шаги должны содержать указания, побуждающие курсантов к контролю своих действий и проверке полученного результата.

Выполнение этих условий и компьютерная реализация полученных алгоритмов дает возможность предупредить типичные ошибки при решении задач и избежать ошибок при неоднозначных результатах.

Покажем построение алгоритмов решения малых сферических треугольников и их реализацию в табличном редакторе MS Excel. В основу алгоритмов положены теорема Лежандра, которая позволяет сферический треугольник заменить плоским треугольником с такой же площадью и метод аддитаментов.

Теорема Лежандра. Малый сферический треугольник можно приближенно вычислять как плоский, имеющий те же по величине стороны, а каждый из его углов должен быть на треть эксцесса меньше, чем соответственный угол сферического треугольника.

$$A - A_1 = \frac{1}{3} \varepsilon;$$

$$B - B_1 = \frac{1}{3} \varepsilon;$$

$$C - C_1 = \frac{1}{3} \varepsilon,$$

Следствие из теоремы. Сферический треугольник и соответствующий ему плоский с определенной степенью точности можно рассматривать как равновеликие, а их площади равными.

Вычисление по теореме Лежандра сферических треугольников со сторонами до 200 км приводит к ошибке в углах, не превышающей одной сотой секунды. Предположим, что с определенной степенью точности можно рассматривать в качестве малых сферические треугольники со сторонами до 600 км. Рассмотрим пример решения такого треугольника. Вычислим углы малого сферического треугольника ABC по известным трем сторонам a, b, c .

Алгоритм решения сферического треугольника по теореме Лежандра.

1. Вычисление длин сторон треугольника по их угловым (радианы) величинам:

$$a = R a_{\text{рад}}, \quad b = R b_{\text{рад}}, \quad c = R c_{\text{рад}}.$$

2. Вычисление полупериметра сферического треугольника:

$$p = (a + b + c) / 2.$$

3. Вычисление площади соответствующего плоского треугольника:

$$S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}.$$

4. Вычисление углов плоского треугольника:

$$\sin A_1 = \frac{2S}{bc};$$

$$\sin B_1 = \frac{2S}{ac};$$

$$\sin C_1 = \frac{2S}{ab}.$$

5. Определение сферического избытка ε :

$$\varepsilon = \frac{S}{2R^2},$$

где R – радиус сферы.

6. Расчёт углов сферического треугольника:

$$A = A_1 + \frac{1}{3}\varepsilon;$$

$$B = B_1 + \frac{1}{3}\varepsilon;$$

$$C = C_1 + \frac{1}{3}\varepsilon.$$

Таким образом метод Лежандра позволяет получить достаточно точный результат при минимальном числе вычислительных операций, что делает его особенно удобным для алгоритмизации.

Использование метода Лежандра позволяет значительно упростить вычисления, поскольку вычисление углов осуществляется сначала в плоском треугольнике с применением привычных формул, после чего производится обратная корректировка.

Решение сферических треугольников методом аддитаментов. Пусть дан сферический треугольник, у которого углы A, B, C и сторона c ; требуется найти стороны a и b . Суть метода заключается в замене сферического треугольника плоским с углами, равными углам исходного сферического треугольника, и исправленной (на аддитамент) исходной стороной. После этого производим решение треугольника как плоского, а после получения результата

делаем обратный переход к сферическому. Для этого исправляем полученные из решения плоского треугольника стороны на величину аддитамента.

Алгоритм решения сферического треугольника методом аддитаментов.

1. Вычисление аддитамента для стороны c :

$$A_c = c^3 / (6 \cdot R^2).$$

2. Вычисление исправленной стороны c на аддитамент A_c

$$c' = c - A_c$$

3. Вычисление исправленных сторон плоского треугольника:

$$b' = c' \cdot \sin B / \sin C,$$

$$a' = c' \cdot \sin A / \sin C.$$

4. Вычисление аддитаментов для сторон b' a' :

$$A_a = a'^3 / (6 \cdot R^2), A_b = b'^3 / (6 \cdot R^2).$$

5. Вычисление искомых сторон сферического треугольника:

$$a = a' + A_a, b = b' + A_b.$$

Этот алгоритм отличается вычислительной простотой и хорошо подходит для реализации в табличных редакторах. В морской практике метод аддитаментов используется чаще как способ контроля решения, выполненного методом Лежандра.

Решение задач в таблицах Excel. Использование табличных процессоров, таких как MS Excel, LibreOffice Calc позволяет реализовывать алгоритмы расчёта сферических треугольников без необходимости специальных знаний в программировании.

Пример. Даны три стороны сферического треугольника $a = 3^{\circ}30'20''$, $b = 5^{\circ}0'30''$, $c = 4^{\circ}15'15''$. Вычислить углы по общим формулам для косоугольных треугольников и с использованием теоремы Лежандра.

Решение. На рисунке 1 представлено решение косоугольного сферического треугольника по формулам сферической тригонометрии [3]. На рисунке 2 – решение этого же треугольника по теореме Лежандра.

Сравнивая результаты применения двух методов, видим, что погрешность вычислений не превышает 0,10% для треугольников со сторонами до 600 км.

Стороны	град	мин	сек	дес. град	радианы	Углы	радианы	дес. град	град/мин/сек
$a=$	3	30	20	3,50556	0,06118	$A=$	0,76057	43,5772	43°34'37,8704"
$b=$	5	0	30	5,00833	0,08741	$B=$	1,39278	79,8005	79°48'1,6789"
$c=$	4	15	15	4,25417	0,07425	$C=$	0,99048	56,7505	56°45'1,8222"
$p=$				0,11142		Погрешность вычислений			
$\sin(p-a)=$	0,05022			$\tg(A/2)=$	0,39974	$E_A=$	0,10%		
$\sin(p-b)=$	0,02401			$\tg(B/2)=$	0,83614	$E_B=$	0,05%		
$\sin(p-c)=$	0,03716			$\tg(C/2)=$	0,54014	$E_C=$	0,08%		
$\sin(p)=$	0,11119								
$M=$	0,02007								

Рисунок 1 – Решение косоугольного сферического треугольника по трем сторонам

Стороны	градусы	минуты	секунды	дес. град	радианы	длины, км
$a=$	3	30	20	3,50555556	0,06118349	389,738809
$b=$	5	0	30	5,00833333	0,08741191	556,813846
$c=$	4	15	15	4,25416667	0,07424922	472,967501
$p=$					0,1114223	709,760078
$R=$	6370					
Площадь плоского треугольника				$S=$	90698,1939	
Углы плоского треугольника	радианы	Углы сферического треугольника			град/мин/сек	
$\sin A_1=$	0,68879	$A_1=$	0,75982	$A=$	0,76130986	43°37'11,4298"
$\sin B_1=$	0,98406	$B_1=$	1,39204	$B=$	1,39352551	79,8431301 79°50'35,2683"
$\sin C_1=$	0,83588	$C_1=$	0,98974	$C=$	0,99122773	56,7931654 56°47'35,3953"
$\varepsilon=$	0,00447					

Рисунок 2 – Решение косоугольного сферического треугольника по методу Лежандра

$A_c=$	0,43457	$A_a=$	0,24292	$a=$	389,853	$E_a=$	0,03%
$c'=$	472,533	$A_b=$	0,70563	$b=$	556,614	$E_b=$	0,04%
$a'=$	389,61						
$b'=$	555,908						

Рисунок 3 – Проверка решения методом аддитаментов

Использование табличных редакторов делает изучение сферической тригонометрии более доступным для понимания курсантов. Алгоритмы решения сферических треугольников на основе теоремы Лежандра и метода аддитаментов легко реализуются в среде MS Excel

Вывод. Как показывает практика, построение алгоритмов решения на занятии позволяет курсантам не только понять учебный материал, но и дает им возможность самим сделать программную реализацию этих алгоритмов в виде домашнего задания. При построении таблиц в MS Excel или LibreOffice Calc курсанты проявляют творческий подход к решению задач: форма таблицы, расположение данных условия задачи, отражение промежуточных вычислений, наличие визуальных подсказок в виде формул или пояснений, выводы результатов решения. Навыки, полученные при построении табличных решений, в дальнейшем повышают точность выполнения навигационных расчётов, что имеет прямое прикладное значение в судовождении.

Список используемой литературы:

1. Успаева, М. Г. Цифровая трансформация системы высшего образования в России: инновационные подходы к управлению образовательным процессом / М. Г. Успаева, А. М. Гачаев // Управление образованием: теория и практика. – 2024. – №12-2 (93). – Электронная копия доступна на сайте Научной электронной библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-vysshego-obrazovaniya-v-rossii-innovatsionnye-podhody-k-upravleniyu-obrazovatelnym-protsessom> (дата обращения: 14.11.2025). – Текст : электронный.
2. Родионова, Е. В. Цифровизация высшего образования Российской Федерации: тренды и перспективы / Е. В. Родионова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2023. – №5. – Электронная копия доступна на сайте Научной электронной библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-vysshego-obrazovaniya-rossiyskoy-federatsii-trendy-i-perspektivy> (дата обращения: 14.11.2025). – Текст : электронный.
3. Рябухо, Е. Н. Классификация и построение алгоритмов решения косоугольных сферических треугольников / Е. Н. Рябухо, Д. Н. Борохов // Образование и наука: современный вектор развития : материалы III Национальной научно-практической конференции, Керчь, 20–21 мая 2024 года. – Керчь : Керченский государственный морской технологический университет, 2024. – С. 441-449.

Кузнецов А.Д.¹,

Научный руководитель – Пащенко Ю. В.², Святский В.В.³

1 – курсант 6-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

МОРСКАЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ МОРЯКОВ

Аннотация. Статья посвящена проблемам морской кибербезопасности в условиях стремительной цифровизации судоходства и портовой инфраструктуры. Рассматриваются реальные последствия киберинцидентов для мировой логистики, а также ключевые уязвимости судовых и портовых систем, возникающие из-за сочетания устаревших технологий и современных цифровых платформ. Описаны основные категории угроз, типовые методы злоумышленников и наиболее опасные сценарии.

Ключевые слова: морская кибербезопасность; киберугрозы; судовые системы; портовая инфраструктура

Введение

Современная морская индустрия переживает стремительный процесс цифровизации, который охватывает все уровни — от судов и портов до глобальных логистических цепочек. Навигационные комплексы, системы управления движением, спутниковая связь, программные платформы для планирования маршрутов и обработки грузов — всё это сегодня работает как единая цифровая экосистема. Рост эффективности и автоматизации сопровождается появлением новых уязвимостей: каждая подключённая система становится потенциальной точкой входа для киберпреступников.

Кибербезопасность: приоритет отрасли в нестабильное время

В последние годы морская отрасль оказывается в центре нескольких резонансных киберинцидентов. Атаки на контейнерного гиганта Maersk, энергетические терминалы, портовые операционные системы продемонстрировали, что последствия могут быть разрушительными: остановка операций, потеря данных, сбой цепочек поставок и многомиллионный ущерб. Эти события ясно показывают: киберугрозы стали не абстрактным риском, а реальной угрозой стабильности мировой торговли.

Особенность морской отрасли заключается в сочетании старых и новых технологий. На судах по-прежнему могут использоваться системы, разработанные десятилетия назад, которые не созданы с учётом современных требований безопасности. Одновременно они интегрируются с новыми цифровыми платформами, что создаёт сложные гибридные архитектуры. Уязвимости в таких системах часто сложно обнаружить, а их защита требует как технических, так и организационных мер.

Киберугрозы в морской индустрии можно разделить на несколько категорий. Первая — атаки на информационные системы компаний: ERP-платформы, системы логистики, данные о грузах и клиентах. Вторая — атаки на операционные технологии (ОТ), включая судовые навигационные системы, такие как ECDIS, AIS, GPS и интегрированные мостовые комплексы. Третья — атаки на инфраструктуру портов и терминалов: краны, системы слежения, управление воротами, планирование контейнеров. Каждая из этих систем критична, и успешная атака может привести к серьёзным последствиям.

Судовые системы наиболее уязвимы по двум причинам: ограниченная физическая защита и постоянная необходимость удалённого взаимодействия. Многие суда используют спутниковый интернет, который медленный и дорогостоящий; экипажам зачастую запрещено обновлять ПО, а системные патчи устанавливаются нерегулярно. Кроме того, судовые сети часто плохо сегментированы: рабочие станции, оборудование мостика и личные устройства экипажа могут быть в одной сети, что увеличивает риск заражения.

Промышленная специфика судов создаёт дополнительные сложности. Остановить судно для устранения киберугрозы нельзя: оно должно продолжать движение, а ремонт возможен только в порту. Поэтому неудивительно, что большинство киберинцидентов в море остаются незамеченными — корректность работы навигации и датчиков сложно проверить в реальном времени. Например, вмешательство в GPS или AIS может привести к неправильному позиционированию судна, а это уже угроза безопасности.

В портах риск выше: высокая плотность операций, большое количество подключённых устройств и автоматизированных систем, колоссальный поток данных о контейнерах и грузах. Атака на порт может вызвать эффект домино по всему региону. Один из примеров — инциденты, когда сбои в ИТ-системах приводили к остановке кранов, задержкам грузов и опасным ситуациям на терминалах. Учитывая роль портов как узлов международной торговли, их устойчивость становится вопросом глобальной безопасности.

Киберпреступники используют широкий спектр методов: фишинг, вредоносное ПО, программы-шифровальщики, атаки на спутниковые каналы, подделку навигационных данных, внедрение в цепочки поставок программного обеспечения. Кроме того, наблюдается рост атак со стороны государств, которые используют морскую инфраструктуру как стратегическую цель. Такие атаки обычно скрытны, их цель — сбор разведданных, саботаж или дестабилизация логистических цепочек.

Наиболее опасные сценарии — компрометация навигационных систем, вмешательство в управление движением судов, подмена данных о грузах, кража коммерческих документов, шифрование портовых систем. Например, искажение данных AIS может привести к столкновениям, а блокировка портовой логистики — к крупным экономическим потерям. Мир стал зависим от своевременной доставки грузов, и любое нарушение морских процессов отражается на глобальной экономике.

Для повышения устойчивости компаний внедряют многоуровневую защиту: сегментацию сетей, резервирование систем, обучение экипажей, мониторинг аномальной активности. Международные организации, такие как IMO, обновляют требования безопасности (например, в рамках ISPS и Cyber Risk Management). Судоходные компании создают протоколы реагирования на инциденты, внедряют регулярные аудиты и тестирование систем на проникновение.

Одновременно важно понимать, что киберустойчивость — не только техническая проблема. Это организационный вопрос: подготовка персонала, культура безопасности, разделение доступа, готовность к быстрому восстановлению. Большая часть успешных атак происходит из-за человеческих ошибок: переход по вредоносной ссылке, использование простых паролей, подключение несанкционированных устройств. Поэтому обучение экипажей и сотрудников портов становится критически важным элементом защиты.

Индустратия нуждается в системном подходе: сотрудничество компаний, обмен информацией об угрозах, разработка единых стандартов и протоколов. Поскольку суда постоянно перемещаются между юрисдикциями, международная координация становится ключевым фактором. Эффективная кибербезопасность требует интеграции технологий, процессов и человеческого фактора.

В конечном счёте, цифровизация морской отрасли делает её более эффективной, но одновременно — более уязвимой. Угрозы становятся сложнее и масштабнее, а потенциальные последствия — всё более серьёзными. Поэтому развитие киберустойчивости должно идти в ногу с развитием технологий. Морская индустрия находится в точке, где кибербезопасность становится не дополнительной опцией, а фундаментальным условием безопасного и стабильного функционирования мировых логистических систем.

Список использованной литературы:

1. Кибербезопасность на бескрайних морях. – Текст : электронный // Хабр : [сайт]. – 14 июн. 2016. – URL: <https://habrahabr.ru/company/pt/blog/303198/> (дата обращения 17.10.25).
2. О транспортной безопасности (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.12.2016) : Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [справочно-правовая система] : некоммерч. интернет-версия. – Москва, [2007-2025]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/ (дата обращения 17.10.25.).
3. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации : Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [справочно-правовая система] : некоммерч. интернет-версия. – Москва, [2017-2025]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/ (дата обращения 17.10.25.).
4. Naser Abdel Raheem Al Ali. Cyber security in marine transport: opportunities and legal challenges / Naser Abdel Raheem Al Ali, Anna Chebotareva, Vladimir Chebotarev. – Текст : электронный // Scientific journal of maritime research. – 2021. – № 35. – Р. 248-255. – URL:

https://www.researchgate.net/publication/357264721_Cyber_security_in_marine_transport_opportunities_and_legal_challenges (дата обращения 17.10.25).

5. The Guidelines on Cyber Security Onboard Ships. Version 3. – 53 p. – URL: https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2018/12/BIMCO-Guidelines-on-cyber-security-onboard-ships-2018_12.pdf (дата обращения 17.10.25). – Текст : электронный

УДК 338.14:656.614(267.33)

Кузнецов А.Д.¹, Святский В.В.²

1 – курсант 6-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ВЛИЯНИЕ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ В АКВАТОРИИ КРАСНОГО МОРЯ НА МОРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Аннотация. В статье рассматривается влияние обострения ситуации в акватории Красного моря (атаки на коммерческие суда и рост рисков судоходства) на мировые морские перевозки. Показано стратегическое значение маршрута через Суэцкий канал и последствия массового обхода через мыс Доброй Надежды: увеличение дистанции и сроков доставки, рост затрат на топливо, фрахт и страхование, а также сокращение пропускной способности глобального флота. Отдельно проанализированы отраслевые эффекты для автомобилестроения и энергетики (сбои поставок, перенаправление танкерных потоков, рост цен). В качестве ответных мер описаны альтернативные маршруты и решения (обход Африки, мультимодальные коридоры, ограниченный потенциал Севморпути) и тенденция к перестройке цепочек поставок в сторону устойчивости — диверсификации, регионализации и управления рисками в реальном времени.

Ключевые слова: Красное море; Суэцкий канал; морские перевозки.

Введение

Кризис в Красном море начался 19 октября 2023 года, когда хуситы, связанные с Ираном, начали ракетные и беспилотные атаки, сначала по Израилю, затем — по коммерческим судам в Баб-эль-Мандебе. К январю 2024 года атакам подверглись более 40 судов, включая те, которые не имели прямых связей с Израилем. С октября 2023 по март 2024 было зафиксировано более 60 атак, включая применение баллистических ракет и БПЛА, что привело к гибели моряков, захвату «Galaxy Leader» и потоплению судов «Ruby Mar» и «Tutor».

Международный ответ был сконцентрирован вокруг операции «Prosperity Guardian» под руководством США, в которой участвовало более 20 стран. Несмотря на это, контейнерные перевозки через Красное море сократились на 90%, а около 2000 судов изменили маршрут вокруг Африки.

Стратегическое значение коридора

Красное море — ключевой элемент мировой торговли: 12% мирового грузооборота и 30% контейнерного потока до кризиса приходились на маршрут через Суэц. Переход вокруг мыса Доброй Надежды увеличивает расстояние

почти вдвое, добавляя до 10 дней и около 1 млн долларов расходов на топливо. Египет потерял свыше 700 млн долларов доходов от Суэцкого канала к марта 2024 года, а мировой ущерб от перебоев оценивается в 1 трлн долларов.

Эффект коснулся чувствительных отраслей: автоиндустрия столкнулась с нехваткой комплектующих, энергетический сектор — с перенаправлением танкеров и срывами поставок СПГ и нефти.

Экономические последствия

Стоимость контейнерной перевозки из Китая в Европу выросла до ~4000 долларов за FEU, что на 248% выше уровня до эскалации. Индекс Drewry вырос на 61% за неделю и на 88% относительно 2019 года. Тарифы выросли даже на маршрутах, не связанных с Красным морем.

Обход Африки увеличивает рейс на 7–20 дней. Дополнительные расходы достигают 30–35 тыс. долларов на рейс, что привело к внедрению доплат в 500–2700 долларов за контейнер. Страховые премии выросли с 0,05% до 2% стоимости судна, а часть страховщиков вовсе прекратила работать с регионом.

Влияние на отрасли

Автомобильный сектор. До 70% комплектующих поступают в Европу из Азии через Красное море. Tesla была вынуждена остановить производство в январе 2024 года. Компании увеличивают запасы, переходят на альтернативных поставщиков и авиационные перевозки.

Энергетический сектор. Shell, BP, Equinor и QatarEnergy приостановили транзит через регион. Растущий риск для танкеров привёл к перенаправлению потоков, увеличению сроков и росту цен на энергоносители, что разогнало цены на нефть до \$93 в апреле 2025 года.

Стратегические альтернативы

Маршрут вокруг мыса Доброй Надежды стал основной заменой, но добавляет до 3500 морских миль и снижает пропускную способность глобального флота на 15–20%. Северный морской путь рассматривается как теоретическая альтернатива, но ограничен льдами, санкциями и инфраструктурой.

Рост авиаперевозок: объёмы увеличились на 62% к январю 2024 года. Расширяются мультимодальные решения с использованием железных дорог Центральной Азии и Кавказа.

Реконфигурация цепочек поставок

Кризис ускорил переход от оптимизированной глобализации к устойчивым цепочкам поставок. Компании переходят от «точно в срок» к увеличению запасов, диверсификации поставщиков и регионализации логистики. Ниаршоринг и решоринг становятся ключевыми стратегиями, снижая зависимость от Азиатских маршрутов.

Системы повышения устойчивости

Компании внедряют мониторинг рисков в реальном времени, оценивая геополитические события и состояние транспортных маршрутов. Укрепление сотрудничества между операторами, правительствами и логистическими компаниями улучшает способность реагировать на кризисы.

Переход к сбалансированным запасам предусматривает более высокие буферные объёмы и резервные мощности. Компании создают несколько регионов снабжения, формируя структуру, способную выдерживать длительные перебои.

Заключение

События в Красном море показали критическую уязвимость глобальной торговли. Долгое время мировые цепочки поставок были ориентированы на минимизацию затрат, что сделало компании зависимыми от узких логистических коридоров. Кризис вынудил перейти к устойчивым моделям: регионализации, росту запасов, диверсификации маршрутов и активному управлению рисками. Эта перестройка становится новой нормой, определяя будущую архитектуру международной логистики.

Список использованной литературы:

- 1 Red Sea crisis evokes memories of container shortages, but Chinese suppliers feel limited impact. – Текст : электронный // Globaltimes : [сайт]. - Jan 14, 2024. – URL: <https://www.globaltimes.cn/page/202401/1305355.shtml> (дата обращения: 22.10.2025).
2. Кризис в Красном море и новые горизонты российского транзита. – Текст : электронный // Com-stil : [сайт]. – 19.12.2025. – URL: <https://com-stil.com/blogs/krizis-v-krasnom-more-i-novyie-gorizontyi-rossijskogo-tranzita> (дата обращения: 02.11.2025)
3. Кризис в красном море: влияние на морские и континентальные грузоперевозки : обзор / ERAI. – 2024. – Апр. – 19 с. – URL: https://index1520.com/upload/medialibrary/bca/1f702zo6nld0rzcdtzyfimybywv9aknf/240418_OT_LK_Russ_.pdf (дата обращения: 02.11.2025). – Текст : электронный
4. Гордилов, М. Как атаки хуситов в Красном море влияют на мировую торговлю / М. Гордилов, И. Жулькин. – Текст : электронный // Т-Ж : [сайт]. – 19.03.25. – URL: <https://journal.tinkoff.ru/houthis-suez-trade/> (дата обращения: 10.11.2025 г.).
5. Чем грозит блокада Красного моря? – Текст : электронный // Nur.kz : [сайт]. – 21 декабря 2023. – URL: <https://www.nur.kz/world/2051957-husity-pererezali-glavnnyy-torgovyy-marshrut-mezhdu-aziey-i-evropoy-chem-grozit-blokada-krasnogo-morya/> (дата обращения 10.11.2025 г.).
6. How viable is Arctic shipping? – Текст : электронный // The Economist : [сайт]. - Jan 18th 2024. – URL: <https://www.economist.com/the-economist-explains/2024/01/18/how-viable-is-arctic-shipping> (дата обращения 10.11.2025 г.).

UDC [656.61.052-049.5:629.5.043.122]=111

Skliar A. V.¹, Osipova M. A.²

3rd year cadet, department of Navigation;

senior teacher, department of Foreign languages;

FSBEI HE “Kerch State Maritime Technological University”

FACTORS INFLUENCING SAFE NAVIGATION DURING WATCHKEEPING ON THE NAVIGATING BRIDGE

Abstract. The factors and regulatory documents that provide safe navigation during watchkeeping on the navigating bridge are considered in the paper. The main reasons connected with arising of emergency situations and the ways of reducing risks at sea are defined.

Keywords: shipboard training, cadets, skills training, modeling of situations.

Склляр А.В.¹, Осипова М.А.²

курсант 4 курса специальности Судовождение;

старший преподаватель кафедры иностранных языков

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОЕ ПЛАВАНИЕ ВО ВРЕМЯ НЕСЕНИЯ ВАХТЫ НА СУДОХОДНОМ МОСТУ

Аннотация. В данной статье представлены факторы и нормативные документы, способствующие безопасному судоходству во время несения вахты на ходовом мостике; определены основные причины возникновения аварийных ситуаций и способы снижения рисков в море.

Ключевые слова: практика, курсанты, тренировка навыков, моделирование ситуаций.

Watchkeeping is one of the key duties of navigators on all ships in operation. Watchkeeping is characterised by a high degree of responsibility and requires considerable attention and professional skills. The ship is controlled from the navigating bridge. The officer in charge of a navigational watch is responsible for the safe navigation of the vessel and for compliance of the International Regulations for the Prevention of Collisions at Sea, which were adopted in 1972. The infringement of these safety rules may result in accidents [3].

In order to improve maritime safety and reduce the impact of human error, the International Maritime Organisation (IMO) and national maritime administrations have developed a number of regulations, the key one is the International Safety Management Code (ISM). The Code establishes mandatory requirements for

shipowners and ship's crew, such as the development and implementation of Safety Management

System (SMS). This system covers the planning and execution of maritime operations, supervision over ship's technical condition, crew training and response to emergency situations.

The International STCW Convention has also been adopted. This convention establishes minimum standards for the training and certification of seafarers, including the following requirements concerning physical fitness, health status and language proficiency. STCW-78 is an important international instrument regulating seafarers' professional education and providing safety at sea. It is regularly reviewed and amended to improve the effectiveness of safety measures [5].

Potential reasons of shipwrecks include grounding of the vessel, collision with other objects (buoys, signs, other vessels, etc.), or technical failures or defects in the vessel. In order to guarantee the safety of navigation at sea, it is necessary to prepare a set of measures aimed at preventing arising of emergency situations for the vessel and crew members.

The main factors leading to ship collisions include the following:

- 1) Improper organisation of safe navigation watch;
- 2) Incorrect awareness of the current marine environment;
- 3) Disregard to weather conditions in the navigation area;
- 4) Disregard of the generally agreed and basic methods of ship management.

The analysis of these factors shows that they are all related to the level of professional skills and competence, the influence of the 'human factor' and individual navigators' responsibility. The locations of collisions vary from port areas, anchorages to high sea. According to the statistics from the Survey of accidents with vessels at sea and inland waterways of the Russian Federation for 2023, the majority of accidents occurred in the water areas of seaports (Figure 1) [4].

In order to keep watch properly, all navigators must have the appropriate knowledge. During their training in educational institutions, the cadets become familiarized with the basic appliances used on the navigation bridge. Future specialists

should know all the peculiarities of hydrometeorological conditions, be able to use navigational charts, and use the radar confidently, communication systems, compass, echo sounder, etc. In addition, future seafarers must know all safety rules and be able to make right decisions in emergency situations.

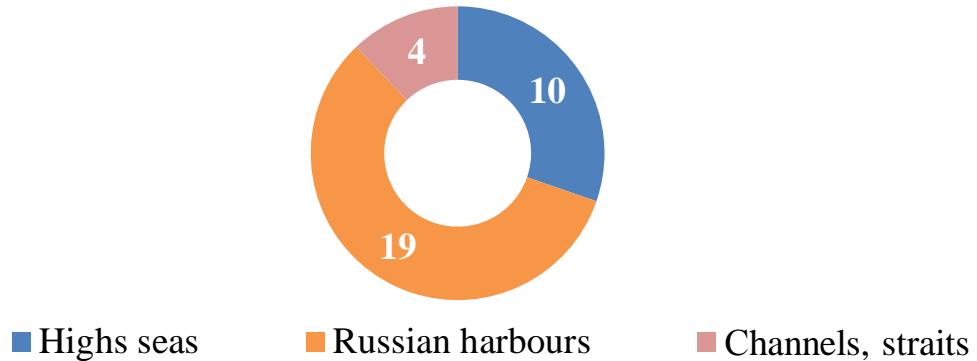


Figure 1 - Vessels accident statistics

During the training period, cadets can develop their skills on special simulators and systems. One of them is TRANSAS “Navi-trainer Professional 5000 simulator” (Figure 2). This complex reproduces the working conditions on the navigation bridge as closely as possible. The simulator uses real navigational equipment: simulated radars, electronic chart display system (ECDIS), maneuvering controls, navigation sensors, etc., due to which the simulator can be set against different types of training[1].



Figure 2 - Simulator NTPRO5000

Future specialists are recommended to practice their skills actively during their shipboard training keeping watch in various conditions - both during daytime and at night, as well as in poor visibility and bad weather conditions. This is important because according to research data, the number of accidents occurred at night is higher than daytime accidents. For example, according to the International Maritime Organisation (IMO), from 2006 to 2019, more than 50% of all ship accidents occurred at night. The main reasons accidents, are as follows:

- 1) Incorrect awareness of the current marine environment- about 24%;
- 2) Poor visibility - 35%;
- 3) Improper understanding of information and messages via VHF - about 9 %;
- 4) Violation of International Rules for Preventing Collisions at Sea - about 8 %;
- 5) Increased tiredness, poor attention - about 16%;
- 6) Unsatisfactory work on the navigation bridge - about 4 per cent;
- 7) Falling asleep at the workplace - about 4% [2].

The following measures should be introduced to reduce the risks of infringements and errors:

- Regular training and courses for seafarers, qualification and competence checks;
- Introduction of incentive pay system if errors are avoided and all established rules and regulations are complied with;
- Creating of training situations that will help to make the right decision in emergency situations.
- Keeping equipment in good working order;
- Compliance with labour routines;
- Professional development of navigators before every voyage;
- Testing of navigators for knowledge of International Rules for Preventing Collisions at Sea.

Therefore, the factors providing safe navigation during watchkeeping on the navigating bridge were identified. The main reasons of emergencies and ways to reduce risks at sea have been defined. It should be noted that if the above mentioned measures

are taken into account, it is possible to exclude the employment of insufficiently trained, illiterate specialists and reduce the number of accidents at sea.

References:

1. Титов, И. Л. Безопасное несение вахты на навигационном мостике в темное время суток / И. Л. Титов, А. В. Скляр // Теория и практика обеспечения навигационной безопасности на морских путях и в районах промысла: материалы II национальной научно-практической конференции (Керчь, 24–25 марта 2023 г.) / Федеральное агентство по рыболовству; Керченский государственный морской технологический университет; Калининградский государственный технический университет [и др.]. – Керчь: КГМТУ, 2023. – С. 25-29.
- 2.Штенгель Э. В., Подпорин С. А. Снижение влияния человеческого фактора посредством централизованного управления опасными ситуациями на судне //Совершенствование проектирования и эксплуатации морских судов и сооружений. – 2017. – С. 169-174.
- 3.Топалов В. П., Торский В. Г., Торский В. В. К оценке эффективности несения вахты на мостике судна // Судовождение. – 2014. – №. 24. – С. 156-163.
- 4.Федеральная служба по надзору в сфере транспорта / Обзор аварийности с судами на море и внутренних водных путях Российской Федерации за 2023 год // Управление государственного морского и речного надзора. – 2023. – С. 9-10.
- 5.Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ - 78) с поправками (консолидированный текст) = International Convention In Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 - 806 с.

СОВРЕМЕННЫЙ ОБЗОР СУДОВ ОФФШОРНОГО ФЛОТА РАБОТАЮЩИХ В РАЙОНЕ ПЕРСИДСКОГО ЗАЛИВА

Аннотация. В статье приведены некоторые результаты исследования по вопросам безопасности судов, работающих в составе оффшорного флота, в районе Персидского залива. В виду многозадачности работ, связанных с добычей нефти и газа на шельфе, суда оффшорного флота имеют большое количество типов, одновременно сочетающееся с их универсальностью. Последнее качество позволяет одному типу судов выполнять сразу несколько функций при работе в одном проекте. Результаты проведенного исследования, позволяет повысить безопасность судов оффшорного флота.

Ключевые слова: судно, оффшор, снабжение, якоря, безопасность, динамическое позиционирование.

В отличие от торгового флота, практически все суда оффшорного флота многофункциональны, т.е. одно судно может выполнять до трёх и более ролей в пределах одного нефтяного проекта.

Якорязаводчики. Они более известны под аббревиатурой AHTS (Anchor Handling Tug Supplier) – универсальное судно оффшорного флота. Предназначены для заводки якорей барж и судов, использующих многоточечную заводку якорей, как главный способ удержания судна. Суть работы якорязаводчика в следующем: он забирает один из якорей на свою палубу, после чего бросает его в определённую точку, рассчитанную ранее.

Отличительной чертой является их высокое тяговое усилие, которое позволяет им легко управляться с тяжелыми якорными системами. Конструкция якорязаводчиков тщательно продумана, что обеспечивает их эффективную работу, связанную в том числе точно удерживать позицию.

Якорязаводчики оборудованы специальными палубными устройствами, которые значительно облегчают выполнение задач. Например, на палубе судна установлена лебедка, которая позволяет управлять якорным канатом, обеспечивая его подъем и опускание с минимальными усилиями. Кормовой

барабан также является неотъемлемой частью оборудования якорезаводчика, позволяя эффективно маневрировать с якорными системами.

Современные якорезаводчики оснащены передовыми системами навигации и контроля, что позволяет экипажу эффективно управлять судном и контролировать все процессы.

Не смотря на название типа судна – «якорезаводчик», само судно имеет огромное количество применений. Суда такого типа, могут обеспечивать буксировку других судов и барж, а также быть судном-снабженцем. Большая палуба даёт возможность погрузить на него до десяти двадцатифутовых контейнеров, а также дополнительный генеральный груз и оборудование.

Жилые баржи. Accommodation barge/accommodation vessel (жилые баржи и суда) - важнейшая часть оффшорного флота. Большая часть рабочих судов оффшорного флота, в частности – буровых вышек и барж-дноуглубителей, не являются жилыми. Они не предназначены для того, чтобы содержать большое количество экипажа, необходимого для их обслуживания. Поэтому рядом с такими оффшорными сооружениями всегда стоит жилая баржа, которая обеспечивает людей жильём и едой. Так же они могут быть использованы, как временные склады для вспомогательного оффшорного оборудования или провизии, топлива и пресной воды.

Баржи оборудованы так, чтобы быть полноценным плавучим общежитием для работников. В них могут жить вплоть до двух сотен человек, не включая экипаж. Пассажиры имеют доступ не только к спортзалу, но и к полноценной комнате отдыха. Такие комнаты отдыха должны обустраиваться по высшему комфорту из расчёта на самые разные способы рекреации. Их оборудуют телевизорами, игровыми приставками, музыкальными центрами, мини кинотеатрами. Обслуживающий персонал таких судов, занимается уборкой всех внутренних помещений судна и приготовлением еды с учётом национальной кухни всех членов экипажа.

Кабелеукладчики и трубоукладчики. В интересах государственных корпораций – развитие подводной инфраструктуры на нефтяных полях. Именно

поэтому по дну Персидского залива пролегают тысячи километров подводных труб и кабелей. Трубы нужны для выкачивания нефти, газа и прочих субпродуктов нефтегазодобычи. Так же по трубопроводам может поставляться пресная вода, предназначенная для технического использования. В основном – для «оживления» выработанных скважин. Многовольтные подводные кабеля служат для снабжения дешёвой электроэнергией различных стационарных оффшорных конструкций. С помощью них появляется возможность запитки инфраструктуры прямо с берега, при этом отпадает нужна в громоздких и неэкологичных генераторах.

Прокладкой труб и кабелей занимаются специальные суда – трубоукладчики и кабелеукладчики. На их корме расположен специальный механизм, предназначенный для этой работы – барабан с кабелем, который будет проложен по дну. Система прокладки кабеля имеет два модуля, гидравлический и пневматический. Кроме того, они оснащены совершенной системой динамического позиционирования, которая позволяет им работать на больших глубинах.

Транспортные катера (Crew Boat). Малогабаритное судно, предназначенное для краткосрочной перевозки экипажа между судами или между портом и судном. Такие суда чаще всего используют для ежедневной смены экипажа. Они подбирают пассажиров с жилой баржи, и привозят их на место работы. Оттуда они подбирают другую смену, и привозят обратно в плавучее общежитие. Так же транспортные катера часто используются для смены экипажа.

Длина катеров не превышает шестидесяти метров (чаще всего 40 метров). Осадка не большая, менее полутора метров. Это необходимо, чтобы судно могло выбрать оптимальный маршрут, и не боялось пересекать линии подводного трубопровода, так как по требованиям клиренс при таком пересечении должен быть не менее одного метра плюс половина осадки судна. Катера оборудованы посадочными местами вплоть до ста человек (особо крупные суда, длина которых может достигать шестидесяти метров). Катера могут развивать

большую скорость (до тридцати узлов). В реальных условиях, такие скорости запрещены в пределах нефтяных полей, поэтому обычно они движутся со скоростью не более пятнадцати узлов.

Суда водолазной поддержки. Водолазное судно (DSV – Diving Support Vessel) – судно, предназначенное для выполнения водолазных работ. Они являются плавучей базой для проведения глубоководных водолазных работ. Такие работы включают в себя обслуживание и обследование подводных сооружений, трубопроводов, буровых вышек и прочее.

Суда оснащены специальным оборудованием для проведения водолазных работ. В него входят: подъёмное оборудование для пилотируемых подводных аппаратов, водолазные шахты (открытые отверстия внутри судна, через которые погружается техника и люди), барокамеры для декомпрессии. Часто суда оснащены системой динамического позиционирования третьей категории, что позволяет удерживать судно на одном месте, и тем самым значительно повысить безопасность подводного персонала.

Мультикаты. Являются многоцелевыми малогабаритными судами, используемые для заводки якорей, перевозки снабжения, выполнения буксировочных операций и водолазных работ, а также поддержки дноуглубительных работ. При своих небольших габаритах имеют большую осадку (часто более 3х метров). Оборудованы буксирующим устройством, гидравлическими кранами телескопического типа, мощными лебёдками. Имеют плоскую палубу.

Универсальные суда снабжения (MRSV). Многоцелевые суда (Multi Role Service/Support Vessel), которые могут использоваться для выполнения широкого спектра задач. Оснащаются разным оборудованием: палубными кранами, буксирующими устройствами, системой спуска и подъёма подводных аппаратов и т.д. Так же такие суда могут заниматься и доставкой снабжения. Чаще всего MRSV, имеют немалые размеры, их дедвейт достигает 4500 тонн. Являются одним из самых распространённых судов оффшорного флота. Обязательно оборудуются вертолётной площадкой.

Оффшорные строительные суда (OCV). Судно (Offshore Construction Vessel), которое используется для строительства или демонтажа разнообразных объектов оффшорной инфраструктуры. К этим объектам могут относиться надводные и подводные объекты, электростанции, временные сооружения, буровые платформы, трубопроводы.

Суда оборудованы мощными кранами. Помимо главного крана, грузоподъёмность которого должна быть не менее 60 тонн, на нём монтируются стрелы и небольшие краны. На корме может устанавливаться устройство для укладки труб или кабелей, а также мощные лебёдки и оборудование для спуска и подъёма пилотируемых подводных аппаратов. Размеры OCV чаще всего внушительные, и дедвейт может превышать 5000 тонн.

Суда снабжения платформ (PSV). Судно (Platform Supply Vessel), предназначенное специально для обслуживания нефтяных платформ. Снабжают их водой, топливом, провизией, расходными материалами, оборудованием, людьми и специальными составами. Очень многочисленны.

Конструктивные особенности таких судов заключаются в следующем: большая и прочная палуба, крайнее носовое расположение надстройки и ходового мостика, наличие танков с двойным корпусом. В этих танках перевозится не только пресная вода и топливо, но и специальные наливные грузы, такие, как буровые растворы, метanol и прочие производственные химикаты, в которые могут даже щелочи и кислоты.

Размер судов снабжения платформ невелик – от шестидесяти до ста метров в длину. Скорость – средняя для оффшорного флота – до пятнадцати узлов. Обязательное условие для такого судна – наличие системы динамического позиционирования DP2 или DP3.

Суда поддержки беспилотных аппаратов (ROVSV). Судно (Remote Operated Vessel), специализирующееся на запуске, поднятии и обслуживании беспилотных подводных аппаратов с дистанционным управлением. Сами же ROV применяются для обследования дна моря, подводных частей корпусов

судна, обследования повреждённых подводных кабелей и трубопроводов. Суда часто оборудуются системой динамического позиционирования.

Гидрографические и сейсморазведочные суда. Суда оффшорного флота, используемые для получения геологической информации о структуре морского дна. Они используют специальные направленные волны для проведения эхолокационных замеров. Таким образом они позволяют очень точно снять глубины в регионе. Одна из ключевых особенностей гидрографических судов – очень низкий уровень шума гребного винта, для избегания шумов, создающих помехи для оборудования.

Сейсмологические суда используют для геологической разведки морского дна, нацеленной на поиск нефтяных и газовых месторождений.

Буровые платформы и вышки. Буровая платформа (Drilling Platform) – платформа, предназначенная для бурения скважин и разработки месторождений на большой и малой глубине. Для удержания платформы на одном месте, используется система динамического позиционирования DP3 (на глубоководье) или заводка якорей (на мелководье). Такие буровые платформы обычно соединяются с пробуренной скважиной, находящейся на дне, шлангокабелями, так как установка фиксированных конструкций на глубине нецелесообразно.

В то же время буровая вышка (Drilling Rig) устанавливает на три «ноги», тем самым жестко закрепляясь на дне. Однако, такие установки применяются только на небольших глубинах.

Плавучие установки для добычи и хранения нефти. Специальные плавучие установки FPSO (Floating Production, Storage, and Offloading), используется в нефтегазовой отрасли для добычи, переработки и хранения углеводородов. Она является особенно полезной для разработки глубоководных месторождений, которые находятся вдали от береговой инфраструктуры и трубопроводов. FPSO является важным элементом инфраструктуры для разработки глубоководных месторождений. Он обеспечивает эффективность и экономическую целесообразность добычи углеводородов в удаленных районах. Благодаря своей гибкости и мобильности, FPSO становится все более

популярным выбором для нефтегазовых компаний, которые стремятся максимизировать свою производительность и улучшить условия работы на глубоководных месторождениях.

Основное преимущество FPSO заключается в его мобильности и гибкости. Эта установка может быть перемещена в различные точки месторождения в зависимости от потребностей и условий добычи. Это особенно важно для месторождений, которые находятся в удаленных районах или имеют сложные геологические условия.

FPSO оснащен специальными системами для добычи и переработки нефти и газа. Он может самостоятельно проводить процессы разделения и очистки нефти, а также хранить добываемые углеводороды на своих специальных хранилищах. Это позволяет значительно упростить процесс добычи и снизить затраты на транспортировку нефти и газа.

Одной из ключевых особенностей FPSO является его способность соединяться с подводной буровой инфраструктурой с помощью специального механизма, известного как турель. Турель позволяет установке вращаться вокруг своей оси, что помогает сгладить воздействие внешних факторов, таких как ветер, течение и волны. Это обеспечивает стабильность и безопасность работы установки. Кроме того, некоторые FPSO могут временно отсоединяться от подводных модулей и уплывать на безопасное расстояние в случае непогоды или чрезвычайных ситуаций. Это позволяет защитить установку и экипаж от возможных опасностей и обеспечить их безопасность.

Самоподъёмная буровая установка. Представляет собой мобильную буровую установку (Jack-Up Barge) являющейся на данный момент времени самым выгодным и универсальным тип буровых платформ, поскольку покрывает преимущества обоих предыдущих судов.

Jack-Up более устойчив, чем полупогруженные платформы (Drilling Platform), при этом намного дешевле описанной выше FPSO. Эту установку легко транспортировать с помощью буксировки судном типа AHTS. Тем не

менее, сейчас существуют и самоходные самоподъёмные буровые установки, но они применяются редко.

Однако такие оффшорные конструкции не обделены и недостатками. В частности, бурение на глубине более 350 футом (107 метров) невозможно. Тем не менее, это не критично, ибо, чаще всего, нефтедобыча не происходит посреди океана. Эти суда широко используются на территории Персидского залива.

Они могут иметь ряд различных характеристик, таких как:

- количество «ног» - опорных колонн (3 или 4);
- конструкция опор: литые закрытые колонны или открытые;
- расположение бурового блока.

Что касается бурового блока, то он имеет два типичных расположения. Первый вариант – на выдвижной консоли (кантилевере). Такая конструкция более сложная, но позволяет сделать судно более компактным. Второй вариант более надёжный, но занимает больше места. Это расположение бурового блока – в специальном буровом вырезе на понтоне.

Список используемой литературы:

1. Бендус И. И. Теория и устройство судна, часть 1: Учебное пособие – 2-е изд./И. И Бендус. - Керчь.: КГМТУ, 2008. – 243с., ил.
2. Конвенция SOLAS-74 с поправками 01.07. 2004 г., ИМО, 1974/2004.
3. Saudi Aramco Offshore Operations Manual, General Operational Guidance for Chartered and Projects Vessels, Revision 3, Level 1 Controlled 1/1/2023.
4. Bridge Procedures Guide, ICS, 1998 (BPG).
5. Bridge Team Management, IMO, 1993 (BTM).
6. Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing – London: IMO, 1992. – P. 56

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ КОРПУСА СУДНА НА ЕГО ХОДКОСТЬ

Аннотация. Поддержанию пропульсивного комплекса судна в хорошем техническом состоянии способствуют такие дорогостоящие мероприятия как ремонты главной энергетической установки, докование судна, очистка и покраска корпуса, шлифовка винта. В целях снижения затрат возникает сложная технико-экономическая задача оптимизации периодичности технического обслуживания судна с целью обеспечения максимальной прибыли от его деятельности. В работе рассмотрены факторы, влияющие на повышение эксплуатационной шероховатости поверхности корпуса судна, выведены зависимости изменения скорости судна от времени нахождения судна в эксплуатации.

Ключевые слова: шероховатость, скорость, потеря мощности, срок эксплуатации судна, обрастанье.

Ходкость судна, является мореходным качеством, характеризующим способность судна развивать необходимую для его производственной деятельности скорость, при минимально достаточной мощности судовых энергетических установок. При эксплуатации судна штурманскому составу приходится решать большое количество задач. «Среди них важное место занимает оценка текущего технического состояния судна и прогнозирование этого состояния на ближайшее и отдаленное время. Эту задачу необходимо решать для целей поддержания достаточно высокой скорости судна без перерасхода топлива, без чрезмерной работы главного двигателя» [3].

При перемещении судна «часть развиваемой мощности двигателями затрачивается на преодоление сопротивления воды движению судна. Сопротивление воды складывается из нескольких составляющих, одним из которых является сопротивление трения R_t , обусловленное вязкостью воды. В свою очередь, сопротивление трения зависит от скорости судна, площади смоченной поверхности и степени шероховатости корпуса» [3].

Технологическая шероховатость поверхности корпуса является «суммой шероховатостей стальных листов после прокатных станов, сварки листов стали в обшивку днища и бортов, а также шероховатости лакокрасочных покрытий, то

есть технологическая шероховатость представляет собой шероховатость свежеокрашенной поверхности» [1].

Эксплуатационная шероховатость обусловлена коррозией корпуса и вследствие этого вспучиванием краски, обрастанием наружной обшивки ракушками (зоопланктоном) и водорослями (гидропфами), увеличивается в эксплуатации в зависимости от качества краски, возраста судна. Для судна возрастом до 3-х лет шероховатость, в среднем, в год увеличивается от 5 до 30 мкм, для судов возрастом выше 10 лет - до 70 мкм и более в год. Каждые 10 мкм шероховатости выше 120 мкм увеличивают потребную мощность при данной скорости на 1%. Каждые 30 мкм шероховатости снижают скорость хода судов на 1%. Во избежание этих явлений наружная поверхность корпуса судна окрашивается 3-4 слоями анткоррозионного и 3-я слоями антиобрастающей краски.

Шероховатость характеризуется высотой выступов и глубиной впадин. На поверхности образуются неправильные волны, которые можно характеризовать как амплитудой, так и длиной волны, было введено понятие – средняя кажущаяся амплитуда – МАА, определяемая специальными приборами – профилометрами. Профилограмму снимают на базе длиной 50 мм, приборы позволяют измерять выступы и впадины в пределах от 15 до 2000 мкм с точностью не хуже 5%.

Развитием метода оценки шероховатости является метод средней интерполяционной. При этом методе на профилограмме проводят среднюю линию таким образом, чтобы сумма площадей выступов равнялась сумме площадей впадин. В [1] приводятся сведения о том, что до 80-х годов, средние показатели технологической шероховатости морских судов составляли МАА=165 мкм, наилучшая МАА=90 мкм и наихудшая МАА=345мкм – данные по наблюдениям в Англии за шестьдесят судами (МАА-средняя кажущаяся амплитуда выступов и впадин). В дальнейшем показатели шероховатости улучшились до значений: средняя МАА=142мкм, наилучшая МАА=75мкм и наихудшая МАА=250 мкм. В отечественных исследованиях и литературе более применима характеристика шероховатости R_a – средняя интерполяционная

характеристика технологической шероховатости (без обрастаия), которая так же измеряется в мкм и рассчитывается приближенно как (1).

Средняя интерполяционная обозначается или CLA или R_a .

$$R_a = 0,225 * MAA \quad (1)$$

Эксплуатационная шероховатость корпуса возникает во время эксплуатации судна, в междоковый период окрашенная поверхность корпуса судна разрушается, и металл корпуса коррозирует. По этой причине растет шероховатость поверхности корпуса и падает скорость судна. Статистикой установлено, что при плавании в умеренной зоне потеря скорости составляет 0,0008 узла в сутки (без учета обрастаия). На рис. 1 показано, как меняется шероховатость хорошо и плохо окрашенного корпуса от времени в годах.

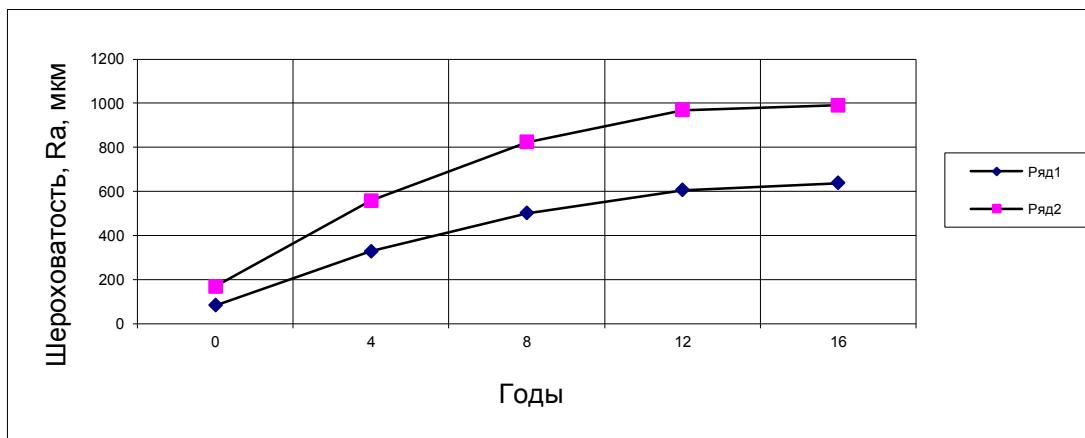


Рисунок 1 - Изменение шероховатости хорошо (ряд 1) и плохо (ряд 2). окрашенного корпуса.

Данные, приведенные на рис. 1, хорошо описываются эмпирическими зависимостями: для ряда 1:

$$R_a = 68,98 * N - 2,21 * N^2 + 83,3 \quad (2),$$

$$R_a = 112,45 * N - 3,82 * N^2 + 168,9 \quad (3),$$

Где N – количество лет эксплуатации.

Рост шероховатости приводит к росту дополнительной мощности главного двигателя, требуемой для поддержания заданной скорости. Связь между шероховатостью и дополнительной мощностью показана на рис. 2.

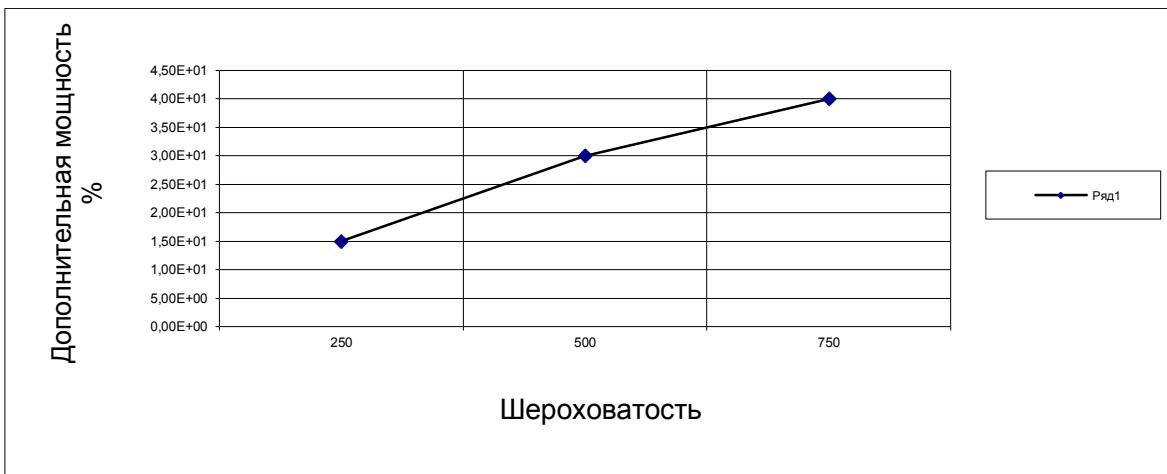


Рисунок 2 - Зависимость дополнительной мощности в % от шероховатости, мкм.

Помимо вышеперечисленных факторов, влияющих на эксплуатационную шероховатость, большое влияние имеет «обрастание подводной части обшивки корпуса судна живыми организмами и водорослями. Этот фактор роста шероховатости является основной причиной снижения скорости хода судна, повышения расхода топлива и, следовательно, источником больших эксплуатационных потерь» [2]. Зафиксированы падения скорости судов от обрастания от 1,5 до 8 узлов. Зафиксировано, что снижение скорости судна на 1 узел, приводит к снижению годового пробега на 6%, так же замечено, что за 8 – 12 месяцев плавания в условиях Северной Атлантики 15% судов теряют скорость до 2-х узлов, в условиях Центральной Атлантики такие потери имеют 30-45% судов. Было зафиксировано, что изменение Ra с 140 до 500 мкм приводит к увеличению расхода топлива на 32%. На рисунке 3 представлена зависимость потери скорости вследствие обрастания корпуса от времени нахождения судна в эксплуатации.

По материалам рисунка 3 получены эмпирические зависимости (4-6):

$$\text{Слабое обрастание: } \Delta V = 0,0987t - 0,00145t^2 - 0,52 \quad (4),$$

$$\text{Умеренное: } \Delta V = 0,176t - 0,00312t^2 - 0,69 \quad (5),$$

$$\text{Сильное: } \Delta V = 0,237t - 0,0029t^2 - 0,71 \quad (6),$$

Где t – количество месяцев эксплуатации.

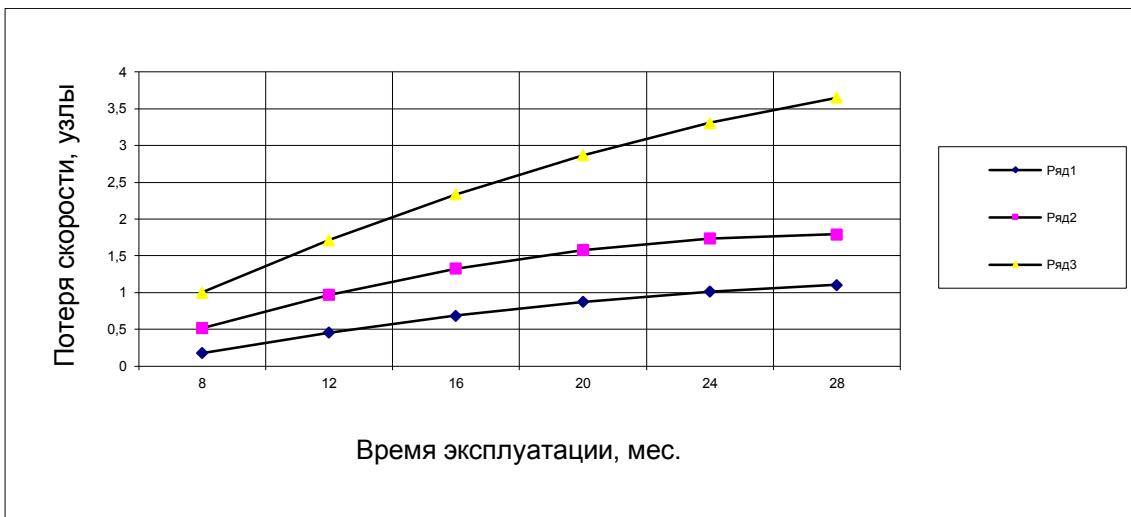


Рисунок 3 - Потери скорости от времени эксплуатации и степени обрастаия
 Ряд 1 – слабое обрастание (северные воды), ряд 2 – умеренное обрастание (умеренные широты), ряд 3 – сильное обрастание (тропики).

Проведённое исследование наглядно показывает зависимость изменения скорости судна и изменения потребления вырабатываемой мощности энергетическими установками судна от роста эксплуатационной шероховатости корпуса судна. Штурманскому составу важно знать и понимать эти зависимости и прилагать все усилия для поддержания мореходного состояния судна и возможности его приносить коммерческую прибыль.

Список использованной литературы:

- 1 Кацман Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна / Ф.М. Кацман.-М.: Транспорт, 1987.-223 с.
- 2 Кацман Ф.М. Теория и устройство судов: учебник / ред. Ф. М. Кацман. -Л. : Судостроение, 1991. - 416 с.
- 3 Рязанова, Т. В. Оценка влияния технологической шероховатости корпуса судна на его ходкость / Т. В. Рязанова // Морские технологии: проблемы и решения - 2022 : сборник статей участников научно-практической конференции, Керчь, 25–29 апреля 2022 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022. – С. 19-22.

РАЗРАБОТКА ЗАДАЧ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ШВАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА НАВИГАЦИОННОМ ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000 С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Аннотация. В данной статье продемонстрирован пример разработки задачи по выполнению швартовой операции судна к причалу на навигационном тренажере NAVIGATOR PRO 6000. Представлен результат оценки успешности выполнения данного задания при помощи АСОК.

Ключевые слова: NAVIGATOR PRO 6000, АСОК, швартовые операции, система судно-причал-швартовый конец, управление судном.

Подготовка судоводителей для работы на современных судах спроектированных с учетом современных технологий требует высоких стандартов подготовки. Поскольку отрасль морских перевозок неуклонно развивается в эксплуатацию вводится большое количество крупнотоннажных судов, которые являются более сложными в управлении. Особенно при проведении сложных морских операций. Таких как прохождение узостей, заход в порты, постановка к причалу и тд. Ошибки при проведении таких операций могут иметь серьезные последствия, которые могут привести к повреждениям судна, груза или же к загрязнению окружающей среды.

Как показывает морская практика, большинство морских инцидентов и аварий являются следствием человеческого фактора. Что подразумевает под собой ошибки при принятии решений по управлению судном.

Такие риски требуют высоких навыков по управлению судном, таким образом можно отметить, что тренажерная подготовка является одним из важных элементов в процессе обучения. Использование навигационного тренажера Navigator PRO 6000 при обучении навыкам по управлению судном поможет свести последствия этого фактора к нулю.

Выполнение швартовых операций на навигационном тренажере Navigator PRO 6000 позволяет получить навыки по управлению судном без каких-либо

навигационных рисков и использовать любое количество времени, которое необходимо для закрепления данных навыков.

Программное обеспечение навигационного тренажера Navigator PRO 6000 имеет в своем составе Автоматическую Систему Оценки Компетентности (АСОК), которая создана для формализации и оценки успешности освоения навыков швартовки судов.

Основная сложность при подведении итогов об успешности выполнения поставленных заданий на тренажере сводится к тому, что это происходит на основании мнения и опыта инструктора тренажерной подготовки. Что время от времени приводит к сомнениям в объективности выводов инструктора. Система АСОК позволяет использовать числовые и логические параметры для оценки действий слушателя. На рисунке 1 показан пример установки правила по допустимым напряжением возникающим в швартовых концах при постановке судна к причалу.

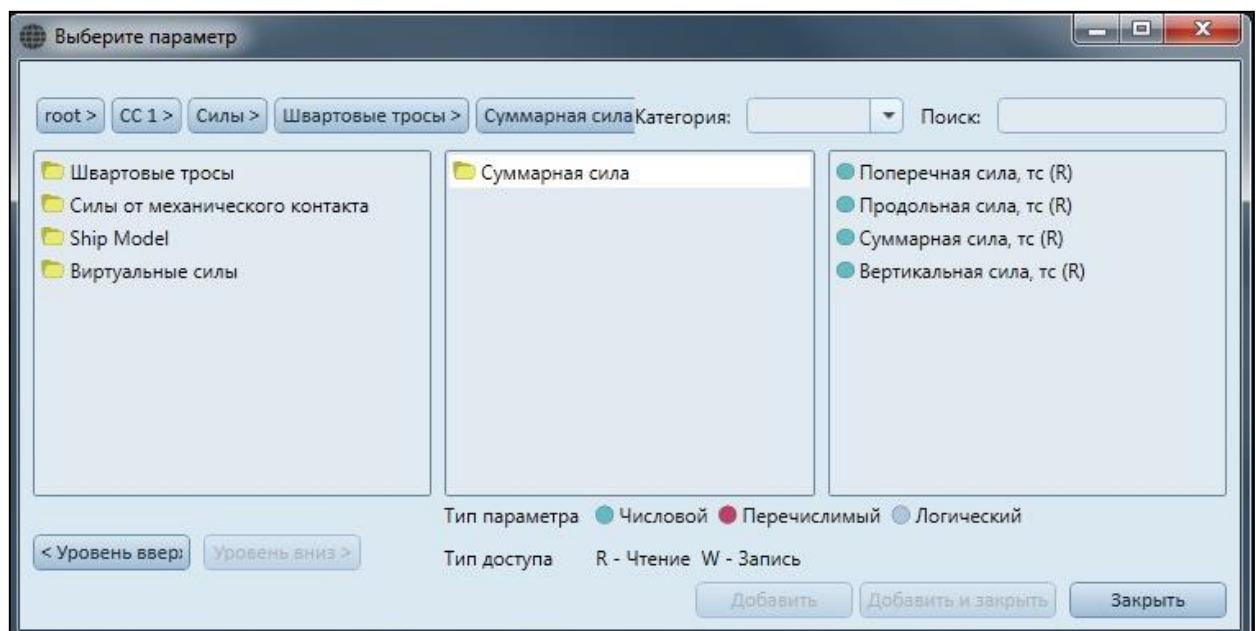


Рисунок 1 – Установка правила для АСОК

Данную нагрузку на швартовы крайне сложно отследить во время выполнения упражнения. АСОК производит мониторинг этого и любого другого заданного параметра на протяжении всего времени выполнения задания.

О степени безопасности выполнения швартовки судна можно сделать выводы на основании следующих параметров:

- допустимая скорость;
- натяжение швартовых тросов;
- сила механического контакта судна с причалом;
- навал на ошвартованные судна;
- посадка судна на мель.

При формировании сценария упражнения оценка параметров происходит на основании формируемых правил в редакторе АСОК (рисунок 2) и установка их числовых значений (рисунок 3).

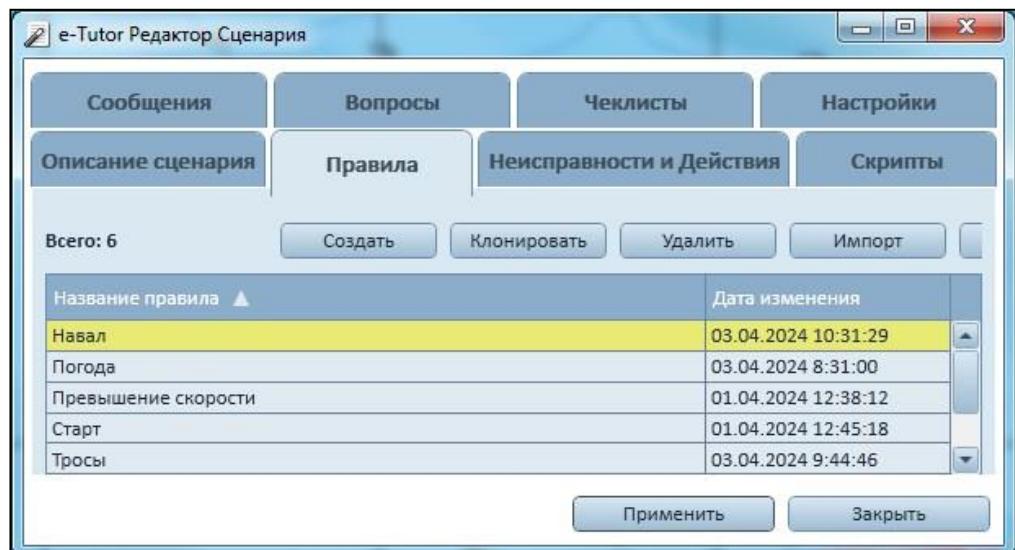


Рисунок 2 – Формирование сценария упражнения

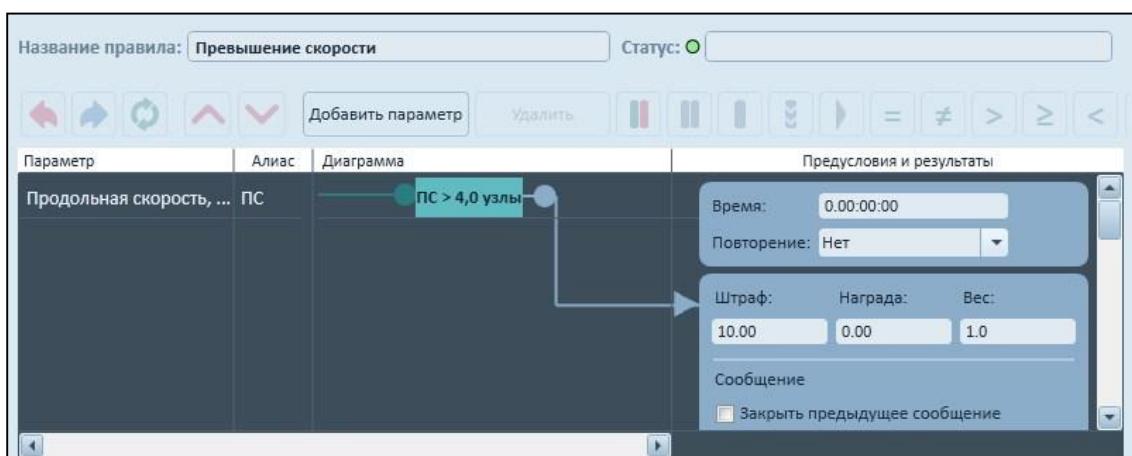


Рисунок 3 – Установка числовых значений для сценария АСОК

Процесс швартовки крупнотоннажных судов занимает значительное время, в пределах которого погодные условия могут измениться. Как показывает практика наиболее существенным фактором, влияющим на условия швартовки являются направление и сила ветра. Редактор упражнения АСОК позволяет создать локальные зоны особых погодных условий на любом участке акватории (рисунок 4).

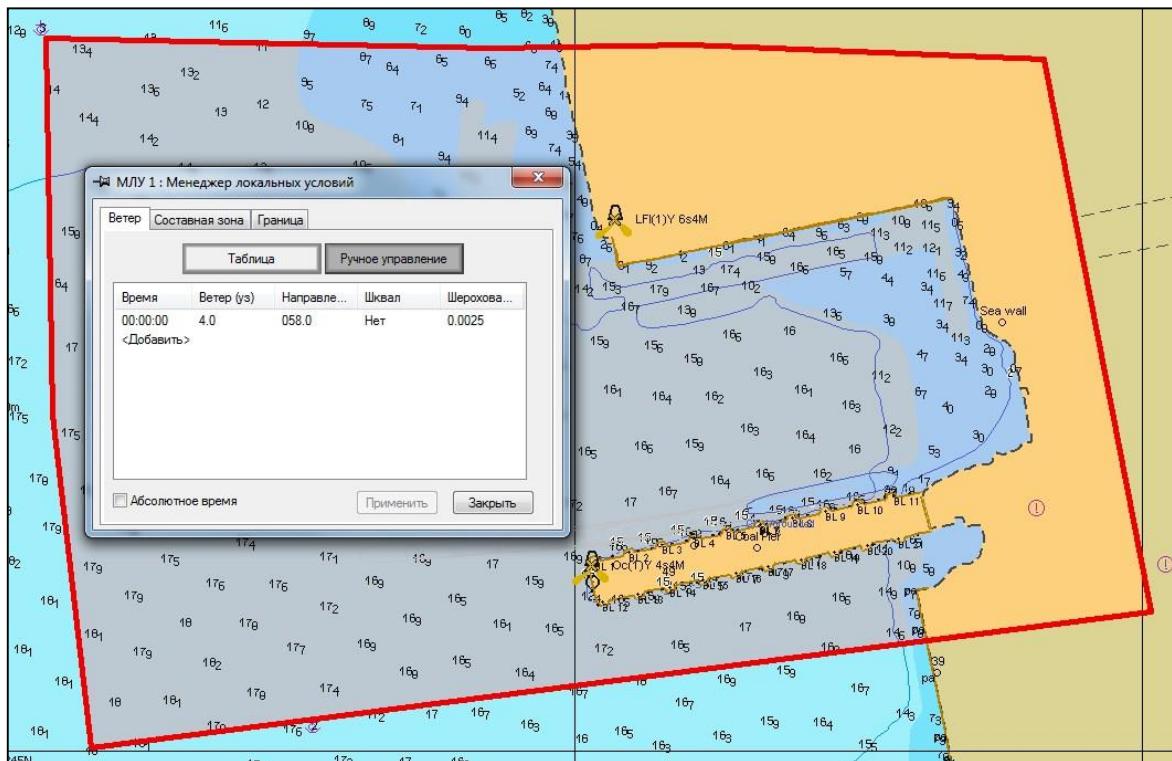


Рисунок 4 – Локальная зона особых погодных условий

При составлении задания на швартовку, первоначальное положение судна выбирается таким образом, чтобы у обучающегося было достаточно времени на адаптацию к управляемости судна и его инерционно-тормозным характеристикам, а также к влиянию на судно метеорологических условий.

Навигационный тренажер Navigator PRO 6000 имеет множество моделей судов, отличающихся как по водоизмещению, так и по маневренным возможностям. Как следствие скорость и методы подхода к причалу будут существенно различаться от случая к случаю.

При составлении упражнения инструктору также требуется учитывать инерционно-тормозные характеристики судна. На основе этого устанавливаются критерии безопасного взаимодействия судна с причалом, а также предел натяжения швартовых концов.

К сожалению, не обнаружено надежного алгоритма по расчету критериев безопасности проведения швартовых операций. Это вынуждает определять данные значения путем многократного проигрывания задачи.

Если посмотреть на динамическое взаимодействие судно-причал-швартовые тросы, то можно увидеть, что пиковые нагрузки являются скоротечными во времени и большими в числовых значениях, и в существенной степени зависят от таких факторов как:

- водоизмещение судна;
- скорость судна в момент контакта с причалом;
- угол подхода к причалу;
- жесткость кранцевой защиты причала;
- длина швартовых концов и их направление;
- материал, из которого изготовлены швартовые концы (рисунок 5).

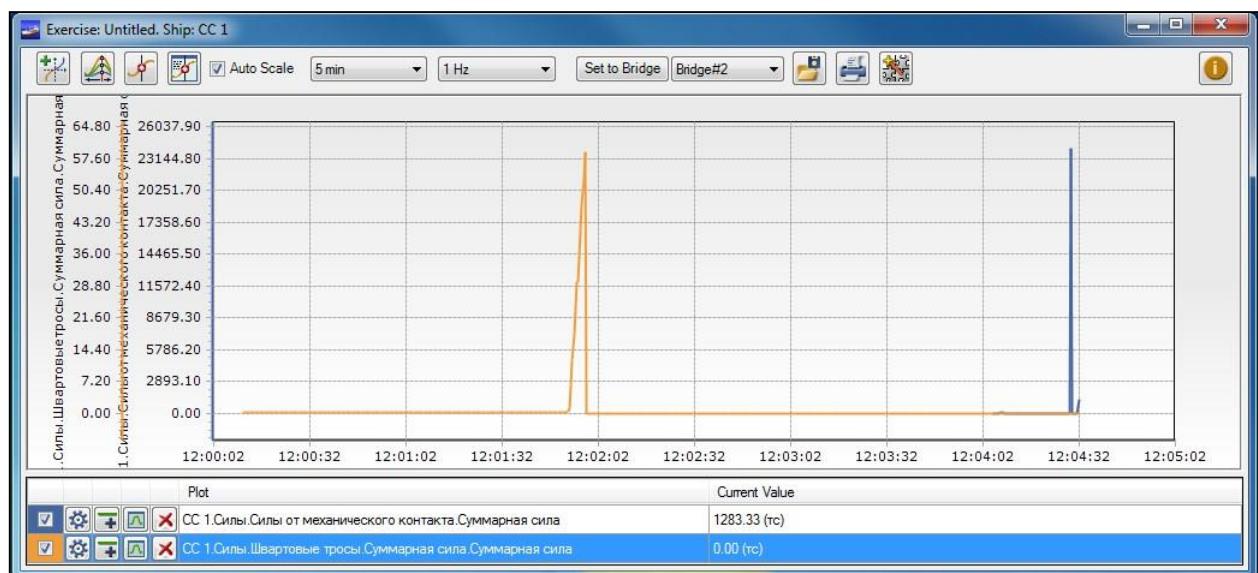


Рисунок 5 – Взаимодействие судно-причал-швартовые тросы

Исходя из всего вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что данный метод оценки числовых значений критерия безопасности проведения швартовых операций не является надежным способом определения условий при формировании задачи. Однако данные возможности навигационного тренажера Navigator PRO 6000 позволяют сформировать такой тип задач, который даст представление для обучающегося осознать концепцию сильного или слабого взаимодействия судна с причалом при проведении швартовых операций.

Программное обеспечение навигационного тренажера Navigator PRO 6000 дополненное АСОК, позволяет оценить работу обучающегося без непосредственно контроля инструктором.

Освоение дисциплин, связанных с управлением судном, является ограниченным по времени учебной программы в том числе и использование тренажера в процессе обучения. При современном развитии технологий телекоммуникаций есть возможность разработки удаленного доступа к тренажеру и упражнениям, созданным на основании его программного обеспечения. Такой вариант дает возможность обучающемуся выполнять задания в любое удобное для него время, не ограничивая его в количестве попыток и времени потраченному на освоение компетенций по управлению судном.

Список используемой литературы:

1. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания. Учебное пособие. /В.И. Дмитриев. – М.: ИКЦ Академкнига, 2005.
2. Козырь Л.А. Управление судном в шторм Издание 3-е, исправленное и дополненное. /Л.А. Козырь, Л.Р. Аксютин– Одесса.: «Феникс», 2006.
3. Цурбан А.И Оганов А.И. Швартовые операции морских судов. /А.И. Цурбан, А.И. Оганов. М. Транспорт.1987.
4. Управление судном. Под общей редакцией Снапкова В.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1991. – 359 с.
5. Управление судном и его техническая эксплуатация. Изд. 3-е, переработанное, под общей редакцией КДП Щетининой А.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1983.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЖАЩЕЙ СИЛЫ ЯКОРЯ НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ (ЯКОРНЫЙ ПОЛИГОН)

Аннотация. В статье рассматривается использование лабораторного стенда (якорной полигон) для определения держащей силы якоря. Курсантам необходимо понимать и знать как работает якорь на дне, ведь он обеспечивает прочную связь судна с грунтом, а также знать коэффициент держащей силы якорей, как отношение держащей силы к весу якоря. Для проведения эксперимента по определения держащей силы якоря используется якорный полигон, на котором можно определить держащую силу для якорей разной конструкции. Изучение поведение якоря, позволяет курсантам понять как держащая сила якоря зависит от типа грунта, конструкции якоря и положения веретена в места стоянки судна.

Ключевые слова: динамометр, держащая сила, якорная скоба, якорь Холла, веретено, якорная цепь, лапы, площадь лап.

Введение. При изучении темы «Якорное устройство» курсантам необходимо хорошо понимать и представлять как ведет себя якорь на грунте и знать от чего зависит его держащая сила.

Якорь - это одно из древнейших изобретений мореплавателей, но в настоящее время конструкция якорей стала намного сложнее и существуют много разных типов якорей. Якорь противодействуют силе ветра, течения и волнения, которые могут препятствовать удержанию судно на одном месте.

На лабораторном стенде (якорный полигон) в корпуса № 2 Керченского государственного морского технологического университета курсанты изучают поведение якорей на грунте, но можно проводить и другие эксперименты с якорями разной конструкции и разного веса.

Для определения держащей силы якорей можно использовать лабораторный стенд (якорный полигон). Проведение эксперимента на лабораторном стенде, это создание лабораторных условий, имитирующих различные типы грунта и нагрузки, для прямого измерения держащей силы.

Чтобы определить держащую силу якоря с помощью динамометра, необходимо провести эксперимент, в ходе которого измеряется усилие, требуемое для смещения якоря, уже вошедшего в грунт. Этот метод позволяет

оценить способность якоря сопротивляться горизонтальному перемещению под действием внешних сил ветра или течения.

Держащая сила якоря определяется массой, материалом и конструкцией якоря, а также параметрами грунта.

Измерение держащей силы якоря на лабораторном стенде производиться динамометром, для измерения силы, действующей на груз, при условии, что эта сила уравновешивает силу растяжения пружины динамометра.

Держащая сила якоря - это минимальное усилие, которое нужно приложить в направлении веретена (продольного стержня якоря), чтобы сорвать его с грунта. Количественно держащая сила выражается в единицах силы (например, в килоニュтонах, кН) и обычно соотносится с весом самого якоря.

Курсантам необходимо объяснить от чего может зависеть держащая сила якоря:

1. *Тип якоря* — разные конструкции (Холла, Матросова) они имеют разную эффективность зацепления с грунтом.

2. *Тип грунта*: держащая сила зависит от характеристик грунта (мягкий ил, песок, каменистое дно), сильно влияют на способность якоря зарываться и удерживаться.

3. *Положение веретена* — максимальная держащая сила достигается, когда веретено расположено горизонтально. При подъёме веретена под углом 15° и более держащая сила может снизиться до 50 %.

Составляющие держащей силы, складываются из двух компонентов:

- силы, создаваемой якорем при взаимодействии с грунтом;
- силы, обеспечиваемой участком якорной цепи, лежащим на грунте (обычно длиной 25–50 м).

Для сравнения разных моделей якорей можно использовать коэффициент держащей силы (отношение держащей силы к весу якоря). У древних якорей из камня этот коэффициент меньше единицы, у якорей современных конструкций он значительно выше.

Для проведения эксперимента на якорном полигоне потребуется:

- динамометр КВ –1000-3;
- якорь известной массы.

Подготовка лабораторного стенда:

- выбираем нужную конструкцию якоря;
- определяем вес якоря;
- якорь закрепляют на тросе;
- к тросу последовательно подключаем электронный динамометр КВ-1000-

3.

- якорь укладываем на мелкий камень.

Проведение эксперимента:

- укладывают якорь в лабораторный стенд с противоположной стороны от лебедки, подсоединив к нему динамометр и трос с помощью скоб;
- после того как лапы якоря зарылись в грунт, начинают постепенно увеличивать нагрузку на якорь, вращая ручную лебедку, тянем трос в горизонтальном направлении и смотрим показания динамометра;
- определяем значение усилия, при котором якорь начинает смещаться, это и есть держащая сила данного якоря.

Методика измерения держащей силы якоря.

Для измерения силы, действующей на якорь, необходимо уравнять её с силой растяжения динамометра.

Пружина растягивается под действием держащей силы якоря и видим значение силы на табло динамометра.

Какие факторы влияют на результаты проведение эксперимента на лабораторном стенде:

- *конструкция якоря:* форма лап, угол их отклонения от веретена.
- *масса якоря:* чем тяжелее якорь, тем больше его держащая сила.

Обработка результатов

Показания динамометра записывают с учётом погрешности прибора.

Для получения более точных результатов рекомендуется провести несколько измерений (не менее 3 - 4) при одинаковых условиях.



Рисунок 1 - Проведение практического занятия с курсантами группы СВ-1 на якорном полигоне

Результаты испытаний заносим в таблицу, указав единицы измерений.

Проанализируем полученные данные.

После проведения лабораторных испытаний, отражавших работу разных якорей, можно прийти к следующим выводам:

1. Каждый якорь показывает свою максимальную держащую силу только при определенном угле отклонения лап от веретена.
2. При заданной площади лап оптимальный угол их отклонения от веретена следует уменьшать при увеличении их длины.
3. Более длинные и узкие лапы обеспечивают якорю большую держащую силу.
4. Увеличение площади лап увеличивает держащую силу якоря; однако эта сила резко меняется при самых небольших изменениях угла отклонения лап от оси веретена.
5. Держащая сила якоря возрастает по мере его заглубления в грунт.
6. Для удержания судна на якорной стоянке большую роль играет якорная цепь, её сила трения о грунт позволяет якорю оставаться в грунте.

Определить держащую силы якоря можно по формуле.

Держащая сила якоря представляет собой:

$$F_{\text{я}} = 9,81 \times (G \times K) \text{ H}$$

Где, G - масса якоря, кг;

K - коэффициент держащей силы якоря, зависящий от конструкции и массы якоря и от характера грунта.

Выводы. Применение лабораторного стенда (якорный полигон) при изучении якорного устройства дает возможность определить держащую силу якоря и как якоря зарываются в грунт. Измерение держащей силы якоря с помощью динамометра, это практичный способ оценить его эффективность в конкретных условиях. Однако результат сильно зависит от типа грунта и конструкции якоря. Для повышения точности эксперимента рекомендуется учитывать дополнительные факторы: угол атаки лап, длину штока и т. д.

Понимание поведения якоря, помогает курсантам в изучении основных принципов работы якоря, в дальнейшем правильную эксплуатацию якорного устройства на судне и надежную его стоянку на якоре.

Список используемой литературы:

1. Кочнев Ю.А. Определение держащей силы судовых якорей на основе модельных испытаний. Научно-технический сборник РМРС, 2022 – 69 с.
2. Усов В.Д., Захаров Ю.Е., Варнаков С.В. Управление судном во время якорных операций. – Астрахань: ФЛОТ, 2009. – 152 с.

Скляр А. В.¹,

Научный руководитель – Кузенок Д. Г.²

1 – курсант 4-го курса специальности Судовождение, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ НА СУДАХ

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые проблемы выполнения программы производственной плавательной практики курсантами-судоводителями в соответствии с требованиями Международной конвенции ПДНВ. На основе анализа методических указаний Керченского государственного морского технологического университета выявлены компетенции, выполнение которых представляет значительные трудности в реальных условиях судовой практики. Проведена классификация 20 ключевых компетенций по уровню доступности: возможные (10), сложные (7) и невозможные (3) для выполнения. Выявлены организационные, технические и безопасностные факторы, препятствующие полной реализации требований программы. Предложены рекомендации по совершенствованию системы практической подготовки морских специалистов через развитие учебного флота, укрепление связей с судоходными компаниями и внедрение тренажерных технологий.

Ключевые слова: производственная практика, судовождение, компетенции ПДНВ, морское образование, подготовка курсантов, судоходные компании.

Подготовка высококвалифицированных специалистов морского флота является приоритетной задачей системы морского образования. Производственная плавательная практика выступает ключевым элементом формирования профессиональных компетенций будущих судоводителей, обеспечивая переход от теоретических знаний к практическим навыкам работы в реальных условиях [1][3].

В соответствии с Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) 1978 года с поправками, все курсанты должны пройти обязательную плавательную практику для получения квалификационного диплома [12]. Конвенция устанавливает минимальные стандарты компетентности для моряков и определяет требования к их практической подготовке на судах.

Однако практика показывает существенные расхождения между требованиями учебных программ и возможностями их реализации в реальных

условиях работы на судах [5][9]. Это создает серьезные проблемы как для образовательных учреждений, так и для судоходной отрасли в целом.

Нормативная база производственной практики курсантов-судоводителей

Компетенция	Раздел КРПП	Уровень доступности	Причины ограничения
Швартовые операции	9	Возможно	Доступно при заходе в порт зависит от маршрута судна
Постановка на якорь	9	Возможно	Доступно при постановке на якорную стоянку
Несение ходовой навигационной вахты	2	Возможно	Регулярно, является основной обязанностью
Определение места судна визуальными методами	5	Возможно	Доступно при береговой видимости, прибрежном плавании
Работа с РЛС и САРП	3	Сложно	Курсантам редко дают доступ к РЛС/САРП, требуется допуск
Работа с ЭКНИС	4	Сложно	Не на всех судах, курсантов не допускают к управлению
Определение поправок компасов	9	Сложно	Требует специальных условий и контроля опытного офицера
Астрономические наблюдения	8	Невозможно	Требует специальных знаний, времени, редко выполняется в реальности
Маневрирование в стесненных водах	9	Сложно	Зависит от маршрута, курсантам не доверяют управление
Управление в штормовых условиях	9	Невозможно	Крайне редкая ситуация, опасно допускать курсантов
Грузовые операции	10	Возможно	Зависит от типа судна (танкер, балкер, контейнеровоз)

Компетенция	Раздел КРПП	Уровень доступности	Причины ограничения
Работа с балластной системой	5	Возможно	Доступно на большинстве судов
Противопожарная подготовка	5	Возможно	Регулярные учения, курсанты участвуют
Спасательные средства и шлюпки	5	Возможно	Регулярные учения, практика спуска шлюпок
Учения по борьбе за живучесть	5	Сложно	Зависит от желания капитана, сложные сценарии редки
Радиосвязь ГМССБ	7	Сложно	Курсантов редко допускают к радиостанции ГМССБ
Использование английского языка	7	Возможно	Практикуется при общении с экипажем
Медицинская помощь	5	Сложно	Базовая подготовка, редко реальные случаи
Метеорологические наблюдения	10	Возможно	Регулярно выполняется
Работа с машинным отделением	10	Невозможно	Машинное отделение закрыто для судоводителей-курсантов

Производственная плавательная практика регламентируется комплексом международных и национальных нормативных документов. Согласно методическим указаниям КГМТУ, производственная практика после третьего курса имеет продолжительность 10 недель и направлена на приобретение навыков работы в реальной производственной среде [3].

Ключевым документом для курсанта является Книга регистрации практической подготовки (Training Record Book, КРПП), в которой фиксируются все практические задания и компетенции, освоенные под руководством судовых офицеров [3]. КРПП содержит 11 основных разделов, охватывающих различные аспекты судовой деятельности.

Программа практики предусматривает формирование более 35 профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности «Судовождение» и Конвенции ПДНВ [3][12].

Классификация компетенций по уровню доступности выполнения

На основе анализа методических материалов и практического опыта была проведена классификация компетенций курсантов-судоводителей по уровню доступности их выполнения на судах. Всего проанализировано 20 основных компетенций, соответствующих различным разделам КРПП.

Компетенции, возможные для выполнения (10)

К первой категории относятся компетенции, выполнение которых регулярно доступно: несение ходовой навигационной вахты, швартовные операции, постановка на якорь, определение места судна визуальными методами, грузовые операции, работа с балластной системой, противопожарная подготовка, спасательные средства, использование английского языка, метеорологические наблюдения [3].

Компетенции, сложные для выполнения (7)

Ко второй категории относятся: работа с РЛС и САРП, работа с ЭКНИС, определение поправок компасов, маневрирование в стесненных водах, учения по борьбе за живучесть, радиосвязь ГМССБ, медицинская помощь [3][4].

Курсантам редко предоставляется доступ к радиолокационному оборудованию, требуется специальный допуск. ЭКНИС установлена не на всех судах [3][4]. Определение поправок компасов требует специальных условий и контроля опытного офицера.

Компетенции, невозможные для выполнения (3)

К третьей категории относятся: астрономические наблюдения, управление в штормовых условиях, работа с машинным отделением [3]. Астрономические наблюдения требуют значительного времени и редко выполняются в современной практике [4][13]. Управление в штормовых условиях является крайне редкой и опасной ситуацией [17][18]. Машинное отделение закрыто для курсантов-судоводителей.

Основные проблемы реализации программы практики

Организационные проблемы

Наиболее острой проблемой является недостаточное количество мест на судах для курсантов-практикантов [8][9]. Учебные планы часто не совпадают со сроками работы коммерческих судов [5][8][9].

Технические и безопасностные ограничения

Многие компетенции требуют работы с высокотехнологичным оборудованием – РЛС, САРП, ЭКНИС [3][4]. Судовладельцы неохотно допускают практикантов к такому оборудованию из-за его высокой стоимости и рисков. Кроме того, из соображений безопасности множество компетенций не могут быть выполнены курсантами [3][4][18].

Мотивационные факторы

Коммерческие судоходные компании рассматривают курсантов как дополнительную нагрузку на экипаж [8][9]. Минимизация численности экипажа приводит к тому, что у офицеров не хватает времени на качественную работу с практикантами [17].

Последствия неполного выполнения программы практики

Невозможность полноценной реализации требований программы приводит к снижению качества подготовки специалистов [3][4][9]. Выпускники, не получившие полноценного практического опыта, требуют значительно больше времени на адаптацию при выходе на работу [15][19].

Это также приводит к потере позиций России на мировом рынке морского труда [5][9]. Как показывает статистика, значительная часть выпускников морских учебных заведений не находит работу по специальности или покидает отрасль в первые годы [5][9].

Предложения по совершенствованию системы практической подготовки

Развитие учебного флота

Необходимо возродить практику создания специализированных учебных судов, оснащенных современным навигационным оборудованием [8][14].

Альтернативой может стать создание учебно-тренировочных центров на базе выведенных из эксплуатации судов [8].

Укрепление связей с судоходными компаниями

Разработка государственной программы, стимулирующей судоходные компании к приему курсантов на практику, может включать налоговые льготы и субсидирование части расходов [9]. Заключение долгосрочных договоров о сотрудничестве между вузами и компаниями позволит планировать практику с учетом графиков работы судов [5][8].

Совершенствование программ практики

Корректировка учебных планов с учетом сезонности работы флота, модульный подход к практике, разработка специализированных программ для различных типов судов [3].

Развитие тренажерной подготовки

Активное внедрение современных навигационных тренажеров, симуляторов РЛС, САРП, ЭКНИС [4][14]. Использование технологий виртуальной реальности для имитации сложных и опасных ситуаций [4][18].

Совершенствование контроля качества

Внедрение электронных систем учета практики, систематический сбор обратной связи от курсантов, введение системы аккредитации судов как баз для прохождения практики [3][11][17].

Проведенное исследование выявило существенные проблемы в реализации программы производственной плавательной практики. Из 20 ключевых компетенций только 10 могут быть полноценно освоены на судах, 7 компетенций представляют значительные трудности, а 3 практически невозможно реализовать [3][4][9].

Основными причинами являются: дефицит мест для практики, отсутствие достаточного количества учебно-производственных судов, организационные сложности при взаимодействии учебных заведений и судоходных компаний, ограничения по безопасности [8][9][13].

Решение выявленных проблем требует комплексного подхода, включающего развитие учебного флота, укрепление связей между образовательными организациями и судоходной индустрией, совершенствование программ практики, активное внедрение тренажерных технологий [4][8][14].

Особое значение имеет разработка государственной программы поддержки практической подготовки морских кадров, объединяющей усилия Министерства транспорта, Министерства образования, морских учебных заведений и судоходных компаний [9].

Список используемой литературы:

1. Бугакова Н.Ю. Непрерывное профессиональное образование // Вестник Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. 2025. № 1. С. 45–52.
2. Костылев И.И., Овсянников М.К. Морское образование как пример международного сотрудничества // Высшее образование в России. 2015. № 8–9. С. 134–142.
3. Куценко Д.Г., Пащенко Ю.В. Производственная практика: практикум по получению первичных профессиональных умений и навыков (плавательная на морских судах, после 3 курса) курсантами специальности 26.05.05 Судовождение. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2021. 66 с.
4. Леонов В.Е. Баланс теории и практики в компетентностном подходе в судовождении // Вестник Морского государственного университета им. Г.И. Невельского. 2015. № 2. С. 78–85.
5. Плавпратика – насущная проблема судоходной отрасли // СУР: журнал. 2016. № 12. URL: <http://www.sur.ru/ru/news/lent/> (дата обращения: 01.12.2025).
6. Практика и пути совершенствования конвенционной подготовки курсантов морского вуза / Т.В. Томилин // Научная статья по специальности «Науки об образовании». КиберЛенинка. 2023.
7. Практическая подготовка как основополагающий элемент образовательного процесса // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 3. URL: <https://science-education.ru/> (дата обращения: 01.12.2025).
8. Проблему практики курсантов позволяют решить специальные суда // FishNews: журнал. 2018. 30 августа. URL: <https://fishnews.ru/news/34591> (дата обращения: 01.12.2025).
9. Социальные проблемы подготовки кадров плавсостава // Морские вести России. 2025. 29 января.
10. Ситуативно-задачный подход при формировании компетентности судоводителя в условиях учебной имитации реальности: диссертация кандидата педагогических наук / А.М. Беляков. М., 2009. 186 с.
11. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008. 41 с.
12. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДНВ 1978/95/2010). М.: Московская типография № 2, 2010. 258 с.

13. Морское образование в Международной индустрии // КиберЛенинка: портал. 2023. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morskoe-obrazovanie-v-mezhdunarodnoy-industrii> (дата обращения: 01.12.2025).
14. Опыт организации и современные тенденции развития морского образования // Вестник Международной академии наук. 2022. № 1 (52). С. 89–97.
15. Плавательная практика как средство формирования мотивации профессиональной деятельности курсантов морских вузов: диссертация кандидата педагогических наук / В.И. Мельников. СПб., 2018. 152 с.
16. Требования РИНЦ к оформлению научных статей // РИНЦ: портал. 2025. URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 01.12.2025).
17. Basis for Improved Shipboard Training Program Policy // International Journal of English Literature and Social Sciences (IJELS). 2023. Vol. 38, No. 8. P. 104–115.
18. The Problems Encountered by Navigation Cadets at Sea Training Phase as a Part of Their Academic Program // Academia.edu: портал. 2024. URL: <https://www.academia.edu/63913241/> (дата обращения: 01.12.2025).
19. The Lived Experiences of Maritime Cadets: Applying Master Class Competencies // MTIF Research Journal: журнал. 2024. № 2 (47). P. 156–168.
20. Williams, C., Smith, J. Maritime Cadet Training: Career Challenges and Solutions 2025 // Marine Public: журнал. 2025. 11 октября.

КЕЙС-МЕТОД В ОБУЧЕНИИ МОРСКОМУ ПРАВУ И УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ: СБОРНИК СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ РЕАЛЬНЫХ ИНЦИДЕНТОВ С ТОРГОВЫМИ СУДАМИ

Аннотация. В статье рассматривается проблема недостаточной практической ориентированности традиционных методов обучения морскому праву и управлению безопасностью. Основное внимание уделено разработке концепции специализированного сборника ситуационных задач, созданных на основе анализа реальных аварийных случаев и инцидентов с торговыми судами. Представлена структура сборника, включающая детальное описание инцидента, блок вопросов для анализа и эталонное решение с отсылками к положениям международных конвенций (СОЛАС, МАРПОЛ, ПДНВ). Приводятся два развернутых примера кейсов, демонстрирующих практическую значимость предлагаемого подхода.

Ключевые слова: кейс-метод, морское право, управление безопасностью, ситуационные задачи, практическая подготовка, сборник задач.

Введение.

В современном судоходстве к подготовке офицерского состава предъявляются повышенные требования. Выпускник морского ВУЗа или СУЗа должен не только обладать теоретическими знаниями, но и уметь применять их в реальных, зачастую нестандартных и стрессовых условиях. Особую сложность представляет освоение таких дисциплин, как «Морское право» и «Управление безопасностью», которые носят ярко выраженный прикладной характер. Традиционные лекционно-семинарские формы обучения, зачастую оказываются недостаточно эффективными для формирования навыков критического мышления, анализа и принятия решений.

Как показывают данные расследований аварийных случаев, до 70% инцидентов происходят из-за человеческого фактора, связанного с неверной оценкой обстановки, недостатком опыта или незнанием правовых последствий принимаемых решений [1]. Это указывает на существующий разрыв между теоретической подготовкой и практическими требованиями к профессии.

Выходом из данной ситуации является внедрение в образовательный процесс активных и интерактивных методов обучения, среди которых особое место занимает кейс-метод.

Цель исследования – разработать научно-методическое обоснование и структуру сборника ситуационных задач по морскому праву и управление безопасностью на основе реальных инцидентов с торговыми судами для повышения эффективности практической подготовки курсантов.

Задачи исследования.

1. Проанализировать потенциал кейс-метода в контексте обучения морским специальностям.
2. Разработать структуру и принципы формирования сборника ситуационных задач.
3. На примере реальных инцидентов разработать пример кейсов, включающий описание ситуации, вопросы для анализа и эталонное решение.
4. Оценить предполагаемую эффективность предлагаемого подхода.

Материалы и методы исследования.

В ходе работы применялся комплекс методов: теоретический анализ педагогической и отраслевой литературы, изучение и обобщение материалов официальных расследований аварийных случаев, метод моделирования педагогических ситуаций, сравнительный анализ.

Основой для разработки кейсов послужили публично доступные материалы по наиболее показательным за последнее десятилетие.

Кейс-метод как инструмент повышения эффективности усвоения нормативного материала.

Систематическое использование кейс-метода позволяет повысить степень усвоения сложного нормативного материала на 25-40% по сравнению с традиционными методами. Это достигается за счет вовлечения курсантов в активную познавательную деятельность, развития навыков работы в команде и принятия ответственных решений [2].

Кейс-метод представляет собой технику обучения, использующую описание реальных экономических, социальных и профессиональных проблем. В контексте морского образования суть метода заключается в том, что курсантам предлагается комплексная ситуация (кейс), отражающая конкретный инцидент на море, и ставится задача проанализировать ее, выработать решение и обосновать его с точки зрения норм права и требований безопасности.

Структура и принципы формирования сборника ситуационных задач.

Предлагаемый сборник должен быть структурирован по тематическим разделам, соответствующим ключевым рискам в морской деятельности:

Раздел 1: Навигационная безопасность;

Раздел 2: Экологическая безопасность;

Раздел 3: Портовая безопасность и соблюдение требований государства порта;

Раздел 4: Безопасность грузовых операций;

Раздел 5: Чрезвычайные ситуации.

Каждый кейс в сборнике должен иметь унифицированную структуру:

1. Название кейса (например, «Инцидент с контейнеровозом X в проливе Y»);

2. Исходные данные: Хронология событий, тип судна, метеоусловия, состав экипажа, район плавания;

3. Блок вопросов для курсантов: Направлен на проверку знаний конвенций, процедур СУБ, умения анализировать и принимать решения;

4. Дидактический материал, при наличии: копии судовых документов, выдержки из судового журнала, фотографии, схемы (прилагаются отдельными файлами или в виде приложений);

5. Эталонное решение: Пошаговый разбор правильных действий, ссылки на статьи СОЛАС, МАРПОЛ, МКУБ, ПДНВ, рекомендации по предотвращению подобных инцидентов;

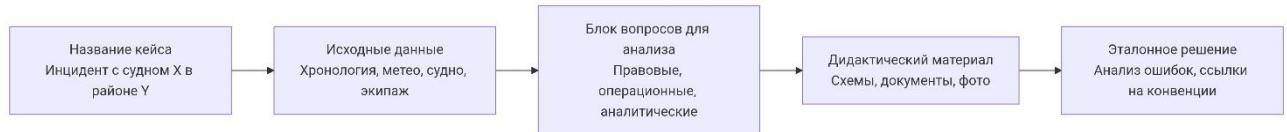


Рисунок 1 – Предполагаемая структура типового кейса в сборнике

Примеры разработанных кейсов.

Кейс 1: «Непреднамеренный разлив нефтепродуктов при бункеровке в порту»

Описание ситуации: В 2023 году в одном из портов Черного моря танкер-бункеровщик осуществлял передачу мазута на сухогрузное судно. Из-за несогласованности действий экипажей и неверной интерпретации показаний датчиков уровня произошло переполнение цистерны и разлив примерно 5 куб. м мазута в акватории порта.

Вопросы для анализа:

1. Какие первоочередные действия должен предпринять капитан сухогрузного судна в соответствии с его полномочиями?
2. Каковы правовые последствия инцидента согласно Конвенции МАРПОЛ 73/78 (Приложение I)?
3. Какие документы необходимо заполнить и предоставить портовым властям?
4. Подумайте, неэффективность каких звеньев в системе управления безопасностью могли привести к данному инциденту?

Эталонное решение:

1. Капитан немедленно объявляет общесудовую тревогу, активирует План чрезвычайных мер по загрязнению нефтью, прекращает грузовые операции и извещает портовые власти и судовладельца [3].

2. Согласно правилу 9 Приложения I МАРПОЛ, сброс нефти в акваторию порта запрещен. Судовладелец несет материальную ответственность за ущерб и затраты на ликвидацию разлива [4].

3. Обязательно заполнение и предоставление «Отчета об инциденте с нефтью», акта портового контроля, заявления капитана.

4. Основные причины: недостаточная подготовка экипажа к проведению операций, сбой в коммуникации между судами, отсутствие контроля за критическими параметрами операции [8].

Кейс 2: «Столкновение в условиях ограниченной видимости в районе с интенсивным судоходством»

Описание ситуации: Судно-контейнеровоз «А» и рыболовное судно «Б» столкнулись в проливе Ла-Манш в условиях густого тумана. Контейнеровоз следовал полным ходом (18 узлов), не смотря на ухудшение видимости. Рыболовное судно осуществляло лов, не подавая соответствующих звуковых сигналов.

Вопросы для анализа:

1. Оцените действия обоих судов с точки зрения МППСС-72.

2. Кто, по вашему мнению, является виновной стороной в столкновении?

Аргументируйте свою позицию.

3. Какую роль в данном инциденте сыграла работа СУБ на контейнеровозе?

4. Каков порядок действий капитана после столкновения?

Эталонное решение:

1. Контейнеровоз нарушил Правило 6 (безопасная скорость), Правило 7 (опасность столкновения) и Правило 19 (плавание судов в условиях ограниченной видимости). Рыболовное судно нарушило Правило 5 (наблюдение) и Правило 35 (звуковые сигналы при ограниченной видимости) [5].

2. В большинстве подобных случаев суд устанавливает обоюдную вину, однако степень вины контейнеровоза может быть выше из-за несоблюдения безопасной скорости [8].

3. Неэффективность СУБ проявилась в отсутствии процедур, обязывающих капитана снижать скорость при ухудшении видимости, и в недостаточном инструктаже вахтенных помощников [8].

4. Капитан обязан оказать помощь другому судну, если это не угрожает безопасности его собственного экипажа, сообщить о происшествии в ближайший береговой спасательно-координационный центр, обеспечить сохранность записей данных рейсового регистратора и судового журнала [8].



Рисунок 2 – Диаграмма распределения типов инцидентов, наиболее подходящих для создания кейсов (по данным анализа 50 аварийных случаев за 2022-2024 гг.) [1, 9, 10].

Выводы.

Применение кейс-метода в обучении морскому праву и управлению безопасностью является эффективным инструментом, позволяющим преодолеть разрыв между теорией и практикой.

Разработанная структура сборника ситуационных задач, основанная на анализе реальных инцидентов, предоставляет готовый методический аппарат для внедрения в образовательный процесс.

Использование таких кейсов способствует формированию у курсантов не только знаний нормативных документов, но и практических навыков их применения, критического мышления и умения действовать в нестандартных ситуациях, что напрямую влияет на снижение аварийности в море в будущем.

Перспективой дальнейшего исследования является апробация сборника в учебных группах и проведение сравнительного анализа успеваемости курсантов, обучающихся по традиционной методике и с использованием кейс-метода.

Список используемой литературы:

1. Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2024 [Electronic resource] // European Maritime Safety Agency (EMSA). – URL: <https://www.emsa.europa.eu/> (date of access: 8.10.2025).
2. Vasilkova N.A. Development of educational and methodological support for application of the case method in the process of teaching vocational training methods // Contemporary Higher Education: Innovative Aspects. – 2020. – Vol. 12. – No. 2. P. 51-62.
3. МКУБ Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения. Резолюция А.741(18), Москва, Моркнига, 2023 г.
4. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78), СПб, 2023 г.
5. Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 (МППСС-72), Москва, 2020.
6. Куватов В.И., Заводсков Г.Н., Колеров Д.А. Оценка эффективности управления безопасностью на объектах водного транспорта // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петербургского ун-та ГПС МЧС России». 2022. № 4. С. 81–90.
7. Современные педагогические технологии : учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям / Автор-составитель: О.И. Мезенцева; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.
8. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74). – М.: ЗАО «Морские вести», 2020.
9. Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2023 [Electronic resource] // European Maritime Safety Agency (EMSA). – URL: <https://emsu.europa.eu/> (дата доступа: 9.10.2025).
10. Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2022 [Electronic resource] // European Maritime Safety Agency (EMSA). – URL: <https://www.emsa.europa.eu/> (дата доступа: 9.10.2025).

УДК 656.61

Бордюг А.С.

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Электрооборудования судов и автоматизации производства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ КУРСАНТОВ МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК НА МОРСКИХ СУДАХ

Аннотация. Глобальная морская отрасль столкнулась с кадровым вызовом: согласно отчету Международной палаты судоходства "Seafarer Workforce Report 2021", прогнозируемый дефицит квалифицированных офицеров может достичь к 2026 году почти девяноста тысяч человек. В этом контексте эффективность плавательной практики как ключевого элемента подготовки превращается из педагогической задачи в стратегическую необходимость. Международные стандарты, закрепленные в Конвенции ПДНВ, акцентируют обязательность качественного практического обучения, однако существующий разрыв между формальным выполнением требований и реальным содержанием практики подрывает доверие к системе сертификации. Внутренняя статистика ФГБОУ ВО «КГМТУ» свидетельствует о тревожной тенденции – каждый пятый курсант после первой плавательной практики рассматривает возможность ухода из профессии, что указывает на системный характер проблем адаптации.

Ключевые слова: практика, морское судно, основные проблемы.

Введение. Плавательная практика представляет собой критический этап профессионального становления, точку трансформации, где абстрактные знания, полученные в аудиториях, должны пройти проверку операционной действительностью морского судна. Этот процесс, однако, сопровождается комплексом взаимосвязанных проблем, снижающих его эффективность и оказывающих долгосрочное деструктивное влияние на кадровый потенциал отрасли. Цель настоящего анализа – выявить и структурировать эти проблемы, перейдя от констатации частных недостатков к пониманию системных сбоев в организации, методологии и условиях прохождения практики.

Проблема интеграции: разрыв между теорией и практикой.

Фундаментальное противоречие возникает на стыке академических программ и судовой реальности. Курсанты зачастую получают задание на практику, сформулированный в излишне общих терминах, таких как «изучить судовые устройства» или «ознакомиться с системой управления». Отсутствие конкретных, измеримых задач, привязанных к типу судна, характеристикам рейса и реальным операционным процедурам, неминуемо приводит к

формализму в их выполнении. Задание «составить схему грузового устройства» имеет определенную ценность, однако его дидактический потенциал возрастает на порядок при условии дополнения требованием провести анализ рисков работы устройства на основании данных формального осмотра или рассчитать динамические нагрузки в условиях морского волнения.

Не менее остро стоит проблема технологического разрыва. Учебные заведения в силу ограниченности финансирования и инерционности образовательных программ зачастую демонстрируют оборудование и системы, которые морально и физически устарели по сравнению с технологическим ландшафтом современного флота. Курсант, изучавший на вузовском стенде судовую энергетическую установку с релейной системой управления, оказывается не готов к работе с комплексной интегрированной системой управления такими производителями, как «Kongsberg» или «Wärtsilä», где требуется понимание принципов программируемых логических контроллеров и сетевых промышленных протоколов. Этот разрыв создает у будущего специалиста «технологический шок» и вынуждает тратить драгоценное время практики не на углубление компетенций, а на ликвидацию базового непонимания интерфейса и логики работы систем.

Организационно-бытовой контекст как фактор дезадаптации.

Проблемы, лежащие вне профессиональной плоскости, зачастую оказывают более сильное влияние на процесс адаптации, чем непосредственные учебные задачи. Правовой статус курсанта на судне остается размытым. С одной стороны, он является стажером, не обладающим формальной ответственностью, с другой – полноправным членом экипажа, обязанным подчиняться судовому распорядку и требованиям безопасности. Эта двойственность часто приводит к тому, что курсант либо оказывается перегружен несвойственными ему хозяйственными обязанностями, либо, напротив, изолирован от полноценной рабочей деятельности, превращаясь в пассивного наблюдателя.

Крайне важен вопрос условий размещения и быта. Несмотря на положения Конвенции о труде в морском судоходстве, далеко не все суда, особенно

устаревшие или работающие под флагами с либеральным регулированием, могут предоставить курсанту комфортабельную и технически оснащенную каюту, доступ к средствам связи для поддержания связи с семьей и вузом, а также к полноценному отдыху. Накопившаяся физическая и психологическая усталость, усугубляемая длительной изоляцией, напрямую снижает познавательную активность и мотивацию к обучению. Социально-психологический климат в экипаже является еще одним критическим фактором. Курсант попадает в закрытую микросоциальную систему со сложившейся иерархией и неформальными отношениями. Отсутствие культуры наставничества, проявления буллинга или простого безразличия со стороны старших коллег могут не только свести на нет учебные цели, но и сформировать стойкое негативное отношение к будущей профессии в целом.

Дефицит педагогической компетенции экипажа. Ключевой проблемой является предположение, что высококвалифицированный специалист-судоводитель или судомеханик автоматически является эффективным преподавателем и наставником. Это далеко не так. Большинство членов экипажа не обладают элементарными навыками педагогики: они не умеют формулировать учебные задачи, дозировать сложность, предоставлять конструктивную обратную связь и создавать поддерживающую образовательную среду. В результате процесс обучения курсанта становится стихийным и полностью зависит от личной инициативы и доброй воли конкретного члена экипажа.

Методика обучения сводится к принципу «смотри и повторяй», что является атавизмом ремесленного ученичества и малоэффективно для освоения сложных технологических процессов. Отсутствие структурированного плана ввода в специальность на период практики, четкого графика ротации по вахтам и рабочим постам приводит к тому, что курсант либо закрепляется за одним специалистом, получая узкий, фрагментарный опыт, либо выполняет разрозненные поручения, не складывающиеся в целостную картину судовой деятельности. Отсутствие системы регулярного контроля и оценки состава

экипажа за результатами практики лишает курсанта обратной связи, а учебное заведение – объективных данных для совершенствования своих программ.

Проблемы обеспечения безопасности и управления рисками. Вопросы безопасности на современном судне вышли далеко за рамки правил техники безопасности и ношения СИЗ. Курсант должен быть интегрирован в систему управления безопасностью, однако на практике это часто выражается в формальном прочтении памятки и подписании документов. Глубокое понимание процедур оценки рисков, концепции «нулевой толерантности» к нарушениям и культуры проактивного сообщения об опасных ситуациях не всегда прививается. Существует латентный конфликт между стремлением капитана и старшего помощника минимизировать риски и педагогической необходимостью допустить курсанта к работе с оборудованием и системами в контролируемых, но реальных условиях. Зачастую этот конфликт разрешается в пользу тотального ограничения, что превращает практику в продолжительную экскурсию.

Особую сложность представляет психологическая безопасность. Курсант, особенно на первых этапах, может испытывать страх допустить ошибку, показаться некомпетентным или задать «глупый» вопрос. Эта боязнь, в сочетании с авторитарным стилем управления, характерным для некоторых судов, подавляет познавательную инициативу. Курсант предпочитает оставаться в тени, избегая любой деятельности, сопряженной с ответственностью, что полностью противоречит целям практики.

Выводы. Проведенный анализ позволяет констатировать, что основные проблемы курсантов при прохождении плавательной практики носят не случайный, а системный характер. Они происходят из фундаментального разрыва между академической средой и реальным производством, недостатков правового и организационного регулирования, а также изъянов в кадровой и педагогической политике как состава экипажа, так и учебных заведений.

Для преодоления выявленных барьеров необходим комплексный подход. Со стороны учебных заведений требуется пересмотр содержания планов-заданий, их детализация и ориентация на компетентностный подход, а также

усиление дистанционной поддержки курсантов через системы спутниковой связи. Целесообразно разработать и внедрить краткие программы педагогической подготовки для судовых специалистов, регулярно принимающих практикантов. Со стороны судоходных компаний необходимо четкое закрепление в корпоративных процедурах статуса, прав и обязанностей курсанта, формирование института наставничества с материальным стимулированием и обеспечение должных бытовых условий. На международном и национальном уровнях назрела необходимость в более четкой регламентации не только факта прохождения практики, но и ее минимального содержательного наполнения.

Только скоординированные действия всех стейкхолдеров – образовательных учреждений, судовладельцев, регуляторов и профессиональных ассоциаций – позволяют трансформировать плавательную практику из формального этапа в эффективный инструмент подготовки высококвалифицированных морских специалистов, способных ответить на вызовы современной отрасли.

Список используемой литературы:

1. Аблязимов, М. Э. Итоги морской плавательной практики на т/х "Manaslu" / М. Э. Аблязимов, А. С. Бордюг // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании: материалы VI Национальной научно-практической конференции, г. Керчь, 2024 год. – Керчь, 2024. – С. 24–29.
2. Ивановский, Н. В. Концепция построения информационной системы "Практика" / Н. В. Ивановский, А. С. Бордюг // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании : материалы III Национальной научно-практической конференции, г. Керчь, 2022 год. – Керчь, 2022. – С. 8–11.

УДК 378.147; 656.61.052

Литвиненко В.П.¹, Спиридовон В.В.²

1 – старший преподаватель, Азовский морской институт

(Мариупольский филиал ФГАОУ ВО «Сев.ГУ» в Донецкой Народной Республике)

2 – канд. техн. наук, доцент, заместитель директора по общим вопросам, Азовский морской институт (Мариупольский филиал ФГАОУ ВО «Сев.ГУ» в Донецкой Народной Республике)

ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы организации практик для курсантов морских учебных заведения. Приведена структура практик, отражены недостатки и предложены варианты их устранения.

Ключевые слова: виды практик, судовладельцы, крюинг, численность обучающихся.

Введение. Образовательный процесс по любому профессиональному направлению характерен необходимостью освоения обучающимся теоретический знаний и получения практических навыков в профессиональной сфере, к которой он устремляется. В таком контексте заметим значимость крылатого выражения А.В. Суворова, которую он изложил в 1795 году в трактате «Наука побеждать» - «Теория без практики мертва, а практика без теории слепа».

Рассуждая о значимости практической подготовки в процессе образования отметим также, что она является частью единого целого образовательного процесса и должна рассматриваться как неотъемлемая его составляющая.

Практические наблюдения опытных специалистов оказывают безусловное влияние на теоретические основы, являющиеся фундаментальной базой, используемой в создании устройств, механизмов, машин и методов в разработке инновационных решений.

Цель работы заключается в выявлении несоответствий в обеспечении практической подготовки и определение вероятных решений оптимизирующих практическую подготовку курсантов.

Краткий анализ методов организации практической подготовки в морском образовании.

В определенном смысле типичные методы, которые используют в своей работе учебные заведения можно разделить на три условные группы: 1. Внутри вузовские (внутренние); 2. Производственно-технологические (заводские); 3. Внешние (плавательные), предусматривающие возможность привлечения к

обучению компаний, владеющих парком судов. Это судоходные компании отечественного судовладельца и иностранные компании.

Учебными планами предусмотрена возможность проведения практики по первой и второй группе для специальностей 26.05. 06 и 26.05.07 в пределах 16% от общего объема часов. По третьей группе для этих специальностей предусмотрено 84% от общего объема часов и 100% практики предусмотрено для специальности 26.05.05. Причем общее количество часов практики составляет (30-35) % от общего объема часов, предусмотренного для подготовки специалиста.

Внутри вузовские методы предусматривают возможность приобретения практических навыков на собственной материально-технической базе. Все здесь зависит от оснащенности вуза – наличия требуемого оборудования, инвентаря, устройств, машин и механизмов, которые могут быть использованы в процессе обучения и отвечают требованиям стандартов.

Заметим, что в части оснащения каждый вуз оснащен по-разному и, в этом смысле важна интеграция усилий, направленная на достижения положительных результатов в практической подготовке обучающихся курсантов. В особенности такой подход важен для вузов, расположенных на освобожденных территориях, у которых материально-техническая база была утрачена, а вновь установленное оборудование еще не введено в эксплуатацию. Такой период введения нового оборудования как показывает практика оказывается относительно долгим и тернистым.

Некоторые вузы располагают учебно-тренажерным судами (УТС), которые по техническим причинам лишены возможности для обеспечения ходовой плавательной практики, но вполне могут быть применены для проведения ознакомительных и имитационных занятий. В других учебных заведениях имеется возможность в обеспечении плавательной практики, и для них важно, как с позиций экономических, так, собственно и организационных, максимально загружать такие суда.

В Российской Федерации более 30 вузов, занятых подготовкой морских специалистов и отмечаемая интеграция была бы полезной. Не исключено что это условие могло бы быть реализовано через посредство создания некоторого центра интеграции вузов морской направленности.

Производственно-технологические подходы в учебных заведениях реализуются через взаимодействия с предприятиями, работающими в морской отрасли. К ним можно отнести порты, судоремонтные заводы и т.п. предприятия. Отношения с такими предприятиями выстраиваются обычно через заключения договоров на прохождение технологических и производственных практик, в зависимости от направленности подготовки в вузе.

Отмечаемая практика большею частью организуется с предприятиями, которые расположены в близости от учебного заведения, что накладывает некоторые ограничения для учебных заведений, расположенных на освобожденных территориях.

Плавательные методы обучения предусматривают проведение практик на действующих судах, техническая характеристика которых удовлетворяет международным требованиям. Организация таких практик обеспечивается учебными заведениями и не исключает индивидуальных решений со стороны обучающегося, при соблюдении выработанных процедур. Такие виды практик могут быть реализованы как на отечественных судах, так и на судах иностранных компаний. В этой связи обращает на себя внимание численность компаний, которые могут быть вовлечены в рассматриваемый процесс.

В России, ориентировочно насчитывается 535 судостроительных компаний, 140 судоремонтных заводов, 366 судоходных компаний и порядка 855 крюинговых компаний. При этом 1119 крюинговых компаний насчитывается во всем мире.

Важным моментом в организации практической подготовки является численность судов транспортного флота, ориентировочно она составляет 1718 судов различного конструктивного исполнения. При этом, потребность в

прохождении плавательной практики ежегодно по всем морским учебным заведениям составляет порядка (5,0 – 5,5) тысяч человек.

На первый взгляд можно допустить, что при показанной численности судов, потребность в практической подготовке на транспортных судах обеспечивается. Однако, принимая во внимание распределение обучающихся по времени года, следует заметить высокую концентрацию контингента и явную недостаточность судов, да, впрочем, и компаний, которые могли бы обеспечить плавательную практику.

Рынок не любит пустоты, а организацию практической подготовки вполне можно отнести к условиям рынка, и эту пустоту заполняют круинговые компании, которые наряду с обеспечением практической подготовки увлекают молодых специалистов для работы на судах иностранных компаний. И это при том, что отечественный флот испытывает нехватку в специалистах. Большею частью подготовка специалистов для флота осуществляется за счет бюджетных средств.

Выводы. Обеспечение плавательных практик оказывается сложной организационной задачей, которая может быть решена вовлечением в ее решении как высшего руководства образовательными процессами, так и непосредственных исполнителей выработанных решений. По меньшей мере представляется обоснованным создание условий единого управления практической подготовки обучающихся, с целью максимального привлечения контингента выпускников для работы на отечественном флоте. Предположительно возможно создание такого центра под эгидой Министерства транспорта или Министерства образования и науки, с тем чтобы была возможность влияния на происходящие процессы, с целью их координации в нужном направлении.

Представляется логичной интеграция усилий учебных заведений в практической подготовке за счет вовлечения и перераспределения обучающихся на практики между вузами с учетом специфики их материально-технической базы.

Список используемой литературы:

1. Крюинг.ру : сервис для поиска работы в море и размещения резюме моряков [Электронный ресурс]. — URL: <https://kruing.ru/> (дата обращения: 24.12.2025).
2. Orgpge.ru [Электронный ресурс]. — URL: <https://orgpge.ru/> (дата обращения: 24.12.2025).
3. Центр импортозамещения и локализации [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.ecs-sko.ru/> (дата обращения: 24.12.2025).
4. Корабел.ру : судостроение, судоходство, судоремонт : отраслевой портал [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.korabel.ru/> (дата обращения: 24.12.2025).

УДК 371.693:621.431.74:004.891.3

Троицкий А. В.

Доцент кафедры эксплуатации судовых энергетических установок
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ СУДОВЫХ МЕХАНИКОВ В ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ТРЕНАЖЕРЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ

Аннотация. Рассмотрена проблема практической подготовки судовых механиков к работе с современными системами диагностирования судовых дизелей. Произведен анализ потребностей механиков в прохождении данной подготовки на компьютерном тренажере.

Ключевые слова: судовой дизель, система диагностирования, мониторинг рабочего процесса, диагностирование неисправностей, контроль технического состояния, топливоподача, топливная аппаратура, имитационное моделирование, математическое моделирование.

Проблема обучения специалистов судовой машинной команды, ответственных за эксплуатацию судовых дизелей, не теряет своей актуальности. Недостаточная квалификация таких специалистов может привести к возникновению аварийных ситуаций даже в штатных режимах работы оборудования. Проведение практических занятий на тренажерах в рамках подготовки и профессиональной переподготовки судовых механиков помогает не только решить эту проблему, но и позволяет соблюсти отдельные стандарты компетентности в отношении машинной команды, установленные Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты [1].

Практические занятия на тренажерах особенно ценны тем, что позволяют заменить натурное экспериментирование экспериментом на имитационной модели. В качестве характерного примера можно привести возможность развития у судового механика профессиональных компетенций в области диагностики и обнаружения неисправностей в системах подачи топлива судовых дизелей, а также недостатков в протекании рабочего процесса [2]. Таким образом, становится очевидной необходимость существования тренажера, имитирующего функциональность системы диагностирования судового дизеля.

Однако, традиционно, имитаторы подобных систем диагностирования являются неотъемлемой частью тренажеров эксплуатации судовой энергетической установки (СЭУ). Практическим созданием таких тренажеров занимаются компании K-SIM AS (Норвегия), Wartsila Voyage Limited (Финляндия–Ирландия), Transas (Россия), Dalian Haida Smartship Technology Co (Китай), Rheinmetall Electronics GMBH (Германия), Applied Research International (Индия), STSTC Pte., Ltd. (Сингапур), Ship Analytics (США), UNITEST Marine Simulators Ltd. (Польша), GDS Engineering R&D, Inc. (Турция–США); ООО «Эволюция морских цифровых технологий» (Россия, г. Санкт-Петербург), ООО «НЦТТ» (Россия, г. Калининград), ООО «НТУТЦ» (Россия, г. Калининград), а также ряд небольших компаний, включая временные научные коллектизы.

Как показано в работах [2, 3] существующие тренажеры эксплуатации СЭУ в части имитации систем диагностирования судового дизеля отличаются друг от друга по функциональности, обладая, в том числе, и недостатками.

Например, тренажеры эксплуатации СЭУ производства K-SIM AS (Kongsberg Maritime) и Transas достаточно полно имитируют функциональность современных систем диагностирования судового дизеля, однако подобные возможности доступны в единичных моделях. При этом моделирование производится лишь для процессов, протекающих в системе топливоподачи и камере сгорания судового *двухтактного* двигателя.

Тренажеры эксплуатации СЭУ отечественного производства (например, ООО «НТУТЦ», ФГБОУ ВО «ВГУВТ») функциональность современных систем диагностирования судового дизеля не имитируют. Хотя комплекс тренажеров судовых энергетических установок «ERT 4000» (ООО «НТУТЦ») неисправности в функционировании топливной системы двигателя моделирует, но неисправности эти применяются лишь к системе низкого давления. Неисправности в топливной системе высокого давления (в системе топливоподачи) не моделируются, что указывает на слабость математической модели подачи топлива и внутрицилиндровых процессов.

Хочется также отметить, что приобретение и использование тренажеров иностранного производства в условиях торговых ограничений западных стран на поставки в Россию импортной продукции являются затруднительными. Разрешение данной проблемы невозможно без замещения импорта в области подобного рода технологий.

Сказанное выше указывает на необходимость отечественных разработок в сфере имитации систем диагностирования судового дизеля, применимых для моделирования процессов, протекающих, в том числе, в *четырехтактном* дизеле, и адекватных целям тренажерной подготовки.

Но существует ли заинтересованность в прохождении практических занятий на подобном тренажере у целевой аудитории – судовых механиков?

Для получения ответа на данный вопрос было проведено анкетирование действующих механиков морских судов. В анкетировании принимали участие слушатели курсов повышения квалификации, реализуемых в ФГБОУ ВО «ВГУВТ» в соответствии с требованиями Положения о дипломировании членов экипажей морских судов [4], проходившие обучение в 2025 году.

Анкетируемым, помимо прочих вопросов, предлагалось ответить на следующие:

– Приходится ли Вам в своей работе пользоваться электронными системами диагностирования дизелей?

– Возникают ли у Вас трудности при использовании электронных систем диагностирования дизелей?

– Интересно ли Вам прохождение практикума по использованию электронной системы диагностирования дизеля на компьютерном тренажере?

Анкетирование показало, что 70,3% опрошенных приходилось пользоваться на судах электронными системами диагностирования дизелей (рисунок 1), при этом 46,2% из них испытывали трудности: 38,5% – в редких случаях, 7,7% – часто (рисунок 2).

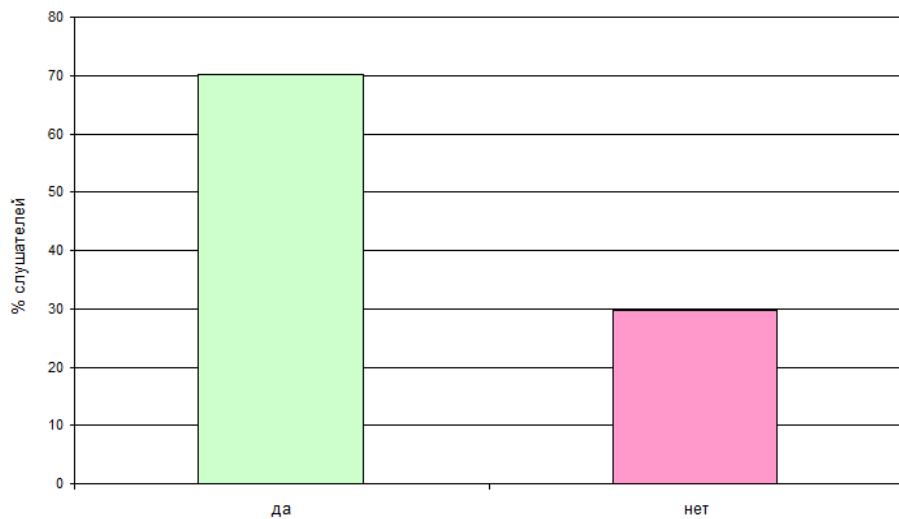


Рисунок 1 – Распределение слушателей курсов, использовавших и не использовавших в своей работе электронные системы диагностирования судовых дизелей

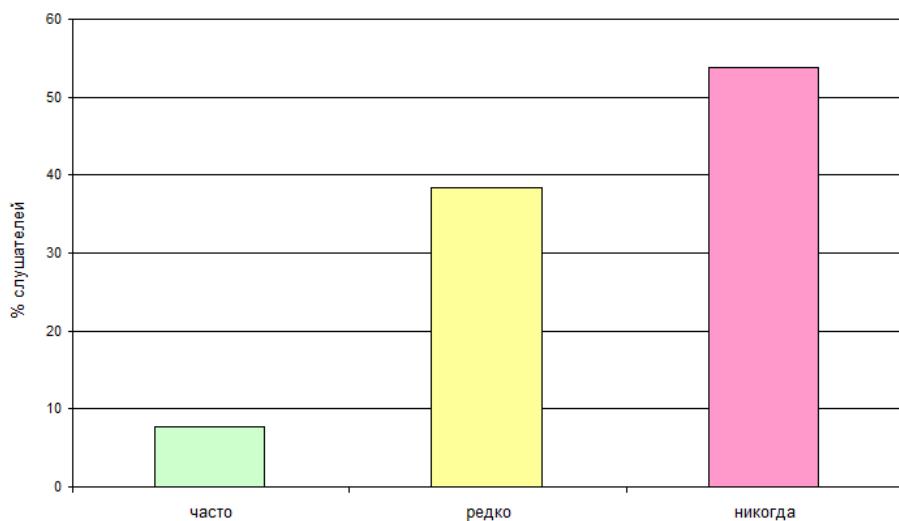


Рисунок 2 – Распределение слушателей курсов, сталкивавшихся с трудностями при использовании электронных систем диагностирования судовых дизелей

Безусловный интерес к прохождению практической подготовки на тренажере системы диагностирования судового дизеля проявляют 56,8% анкетированных, 35,1% – готовы рассмотреть такую возможность в перспективе (рисунок 3).

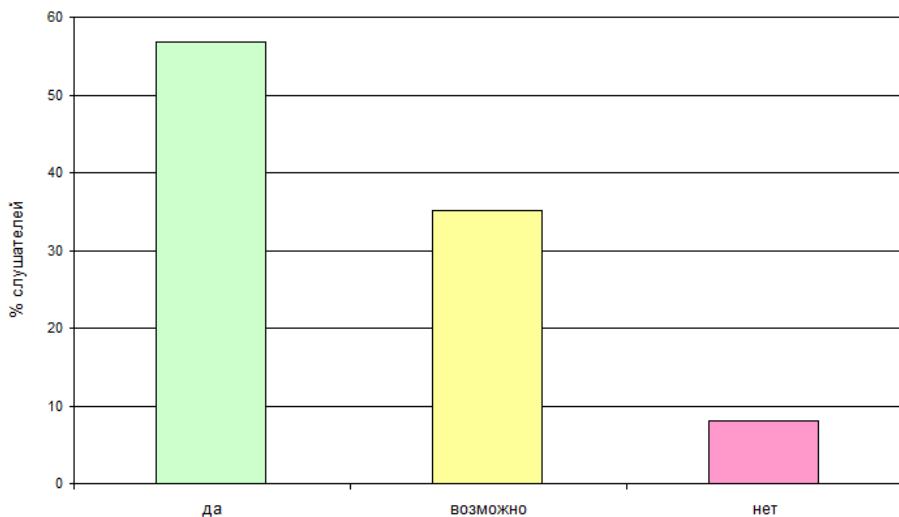


Рисунок 3 – Заинтересованность слушателей курсов в прохождении практикума по использованию электронной системы диагностирования дизеля на компьютерном тренажере

Проведенный анализ показал, что потребность в прохождении практической подготовки на тренажере системы диагностирования судового дизеля у действующих судовых механиков имеется, функциональность же существующих тренажеров эксплуатации СЭУ в данной части является недостаточной для удовлетворения этой потребности.

Список используемой литературы:

1. ПДНВ. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. Издание 2011 года [Текст]. – Лондон : ИМО, 2013. – 413 с.
2. Троицкий, А. В. Неисправности, выявляемые системами диагностирования судовых дизелей, и их имитация в тренажерах / А. В. Троицкий // Транспорт. Горизонты развития : Труды 4-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород-Новосибирск-Владивосток-Самара, 23–26 апреля 2024 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 46.
3. Троицкий, А. В. Возможности тренажера Kongsberg Neptune ERS в части имитации системы диагностирования судового дизеля / А. В. Троицкий // Морские технологии: проблемы и решения - 2023 : Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО "КГМТУ", Керчь, 24–28 апреля 2023 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 69-72.
4. Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов [Электронный ресурс] : приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 08.11.2021 № 378 // <https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/222/13/86/66102.pdf>. – (Дата обращения: 12.11.2025).

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА МАНЕВРЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СУДНА С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVIGATOR PRO 6000

Аннотация. В представленной статье рассматривается оценка влияния ветра на маневренные характеристики судна. На основе моделирования различных ситуаций с использованием тренажера Navigator Pro 6000 проведен анализ изменения инерционно-тормозных и маневренных характеристик судна под воздействием ветра. Результаты, полученные в статье, позволяют разработать рекомендации по безопасному маневрированию в различных навигационных условиях, что имеет важное значение для повышения квалификации судоводителей.

Ключевые слова: Маневрирование, судно, управление судном, безопасность, гидрометеорологические факторы, тренажер NAVIGATOR PRO 6000.

Маневренные характеристики судна являются ключевым фактором безопасности мореплавания. Они определяют способность судна выполнять необходимые изменения курса и скорости в различных условиях плавания. Однако на маневренные элементы судна значительное влияние оказывают внешние гидрометеорологические факторы, такие как скорость и направление ветра. Для оценки влияния этих факторов применяются современные тренажеры, такие как NAVIGATOR PRO 6000, которые позволяют моделировать реальные условия плавания с высокой степенью точности.

Цель данной статьи — рассмотреть влияние гидрометеорологических факторов на маневренные элементы судна и продемонстрировать возможности тренажера NAVIGATOR PRO 6000 для анализа этих влияний.

В соответствии с требованиями резолюции принятой на 15 сессии Ассамблеи ИМО - А.601(15) «Требования к отображению маневренной информации на судах». На каждом судне необходимо иметь «Информацию капитану о маневренных качествах судна», которая представлена в трех видах:

1. Лоцманская карточка – Pilot Card;
2. Таблица маневренных характеристик – Wheelhouse Poster;
3. Формуляр маневренных характеристик – Manoeuvring Booklet.

Данная информация является необходимой для ознакомления штурманским составом мостика с маневренными характеристиками судна. Следует отметить, что эти данные получаются путем натуральных испытаний на тихой воде, то есть влияние гидрометеорологических факторов минимально. Однако мало кто из судоводителей может оценить влияние этих факторов и правильно предположить траектория поведения судна в случае усиления воздействия внешних факторов. Даже несмотря на то, что судоводитель может долгое время управлять этим судном, его представление о поведении судна будет весьма размытым, поскольку в большинстве случаев судно перемещается на полном ходу по прямолинейной траектории и нет возможности оценить управляемость судна в других условиях. Навигационный тренажер NAVIGATOR PRO 6000 позволяет восполнить эти пробелы.

Общая информация о маневренных характеристиках судна-модели соответствует требованиям резолюции A.601(15) и представлена в следующем виде (рисунок 1).

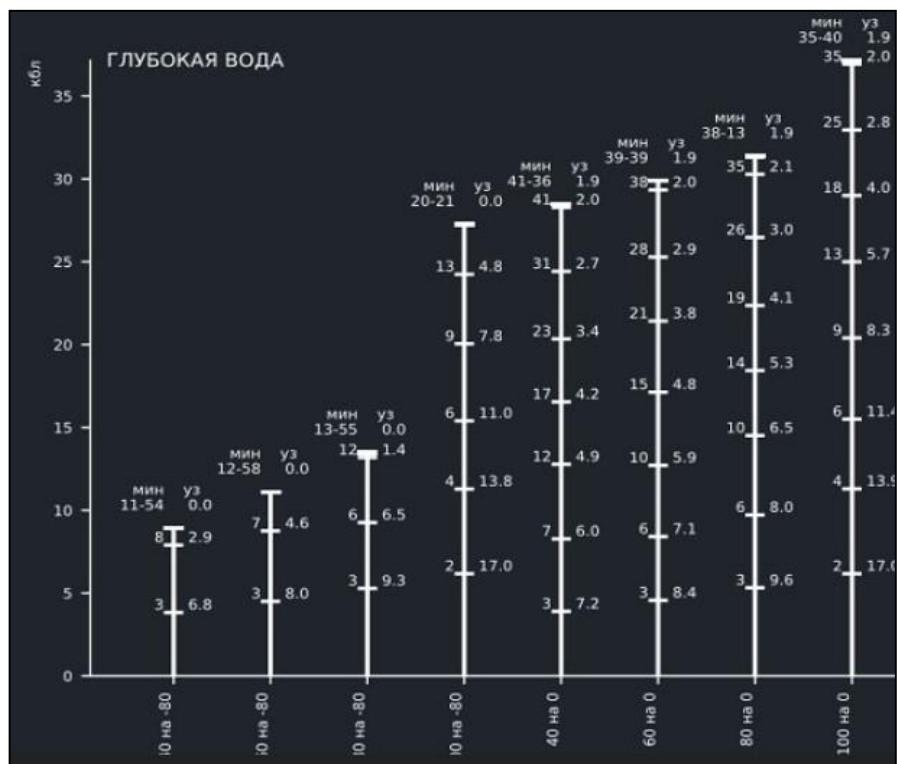


Рисунок 1 – Информация о инерционно-тормозных характеристиках судна

При оценке маневренных характеристик путем проигрывания маневра торможения, без влияния ветра предварительная информация и полученные данные совпадали. С помощью встроенных инструментов тренажера можно ценить параметры движения судна при торможении на всех его этапах (рисунок 2).

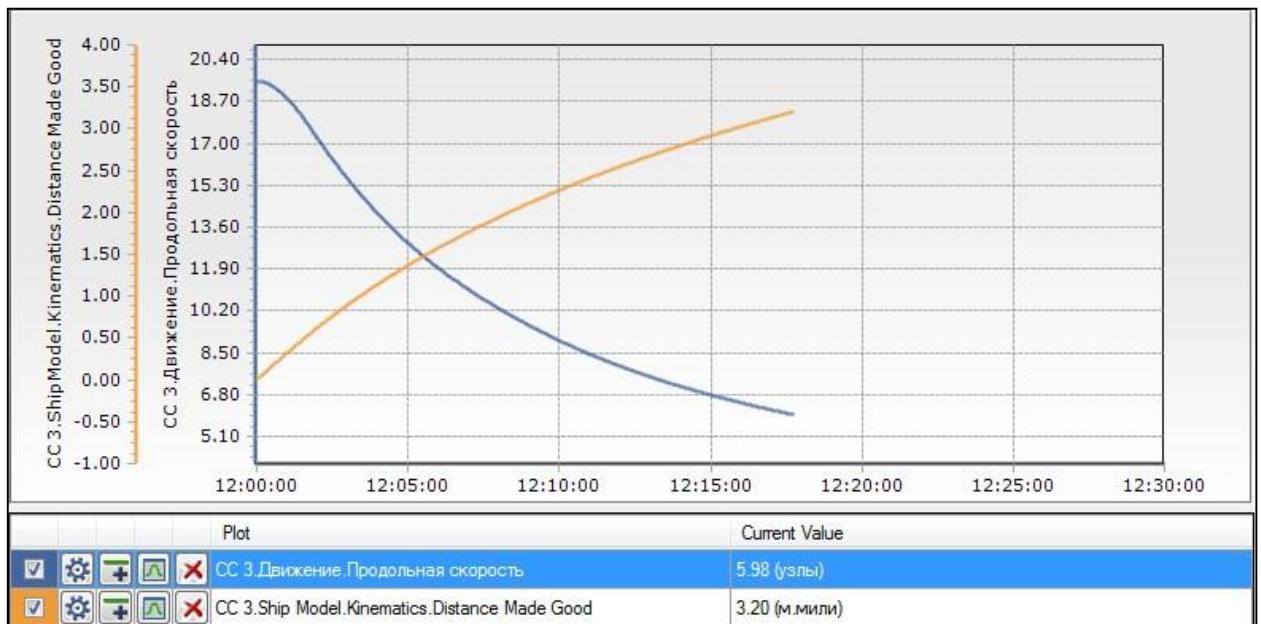


Рисунок 2 – Пассивное торможение судна

В соответствии с целью этой работы было смоделировано несколько вариантов торможения судна под влиянием ветра силой 5 баллов на различных курсовых углах.

В результате параметры пассивного торможения существенно не изменились и их различие составило не более 5-7 %, что можно считать не существенным для практической навигации. Однако траектория движения судна на последних этапах торможения существенно менялась. Несмотря на хорошие маневренные качества судна, наблюдалась его потеря управляемости на скоростях 5 узлов и менее (рисунок 3).

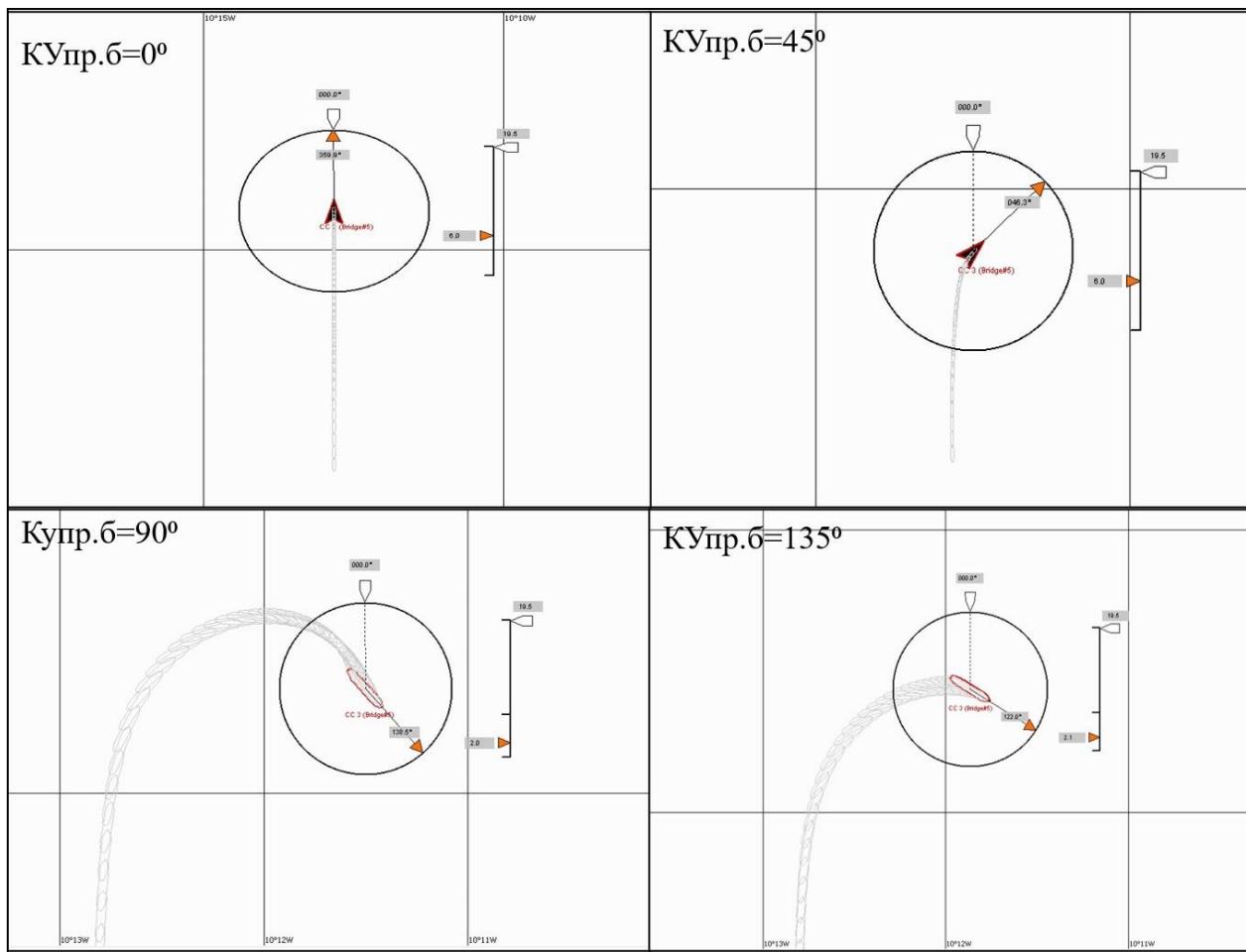


Рисунок 3 – Траектория судна при различных направлениях ветра

Как видно на рисунке 3, судно стремилось выйти носом на ветер во всех случаях. При попытке перекладки руля или попытке удержать судно на линии курса, происходила потеря управляемости и попытки маневрировать не приводили к изменению результата. Фактически, траектория движения судна на конечных этапах торможения, формировалась на основании действующего ветра. Направление ветра было превалирующим во всех случаях моделирования данной ситуации.

Если воспользоваться материалами о маневренных характеристиках судна, то в них нет никакого упоминания о таком поведении судна.

Аналогичным образом были смоделированы ситуации, которые позволили оценить поведение судна на циркуляции при воздействии ветра силой 5 баллов (рисунок 4).

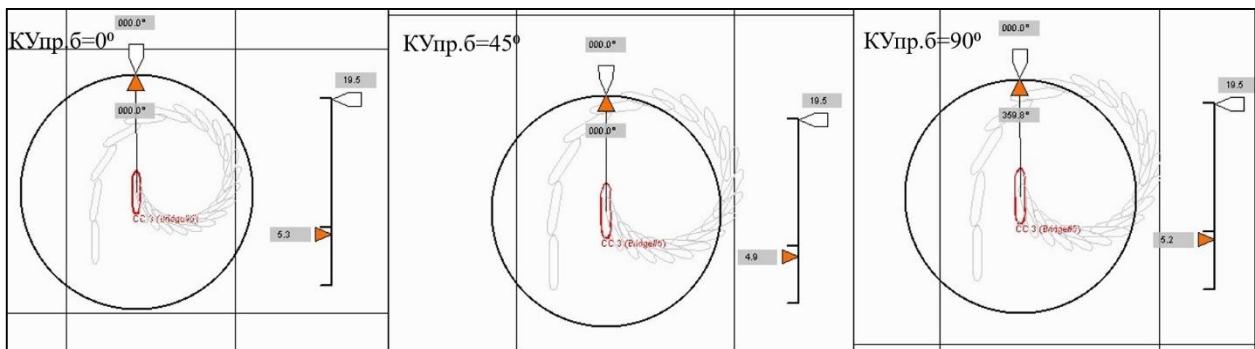


Рисунок 4 – Циркуляция судна при различных направлениях ветра

Исходя из результатов, можно сделать вывод, что для данной модели судна, параметры циркуляции практически не менялись под воздействием ветра.

Изменение угловой скорости судна происходило одинаково во всех случаях на протяжении всей циркуляции, за исключением установившегося режима. В установившемся режиме угловая скорость судна претерпевала несущественные изменения в связи с изменением курсового угла каждого ветра. Время прохождения полного круга во всех рассмотренных случаях значительно не изменялось.

На основе вышеуказанного, можно сделать вывод о том, что для данной модели судна влияние ветра на поворотливость – минимальна, однако инерционно-тормозные характеристики и траектория судна на окончательных этапах торможения, претерпевает значительные изменения под действием ветра.

Навигационный тренажер NAVIGATOR PRO 6000 дает возможность оценить управляемость судна при различных условиях, таких как: ветер, течение, влияние мелководья и т.д.

Применение навигационного тренажера позволяет получить представление о поведении судна в тех ситуациях, которые не отображены в судовой документации, а также получить опыт управления судном в особых условиях, что имеет большое практическое значение для обеспечения навигационной безопасности судна, при движении судна на малых скоростях на мелководье, при заходе в порт и т.д. Применяемые в тренажере модели судов,

являются реалистичными и позволяют поставить проигрывание схем управления судном.

В случае необходимости судоходные компании могут заказать цифровые модели судов идентичные их флоту, тем самым дать судоводителям возможность получить опыт управления конкретным судном без каких-либо материальных рисков. Такой подход существенно повысит квалификацию экипажа и безопасность судоходства.

Список используемой литературы:

1. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания. Учебное пособие. /В.И. Дмитриев. – М.: ИКЦ Академкнига, 2005.
2. Козырь Л.А. Управление судном в шторм Издание 3-е, исправленное и дополненное. /Л.А. Козырь, Л.Р. Аксютин– Одесса.: «Феникс», 2006.
3. Цурбан А.И Оганов А.И. Швартовые операции морских судов. /А.И. Цурбан, А.И. Оганов. М. Транспорт.1987.
4. Управление судном. Под общей редакцией Снапкова В.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1991. – 359 с.
5. Управление судном и его техническая эксплуатация. Изд. 3-е, переработанное, под общей редакцией КДП Щетининой А.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1983.

УДК 621.396.6:656.61.05

Тищенко М.С.¹, Ивановский А.Н.²

1 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕНЕВОЙ И МЕРТВЫХ ЗОН СУДОВОЙ РЛС

Аннотация. В статье представлен анализ современных методов сертификации технических характеристик судового радиооборудования с акцентом на измерение напряжённости электромагнитного поля. Рассмотрены основные подходы к измерению ЭМП: метод полного поглощения, терморезисторный и термопарный методы, а также перспективный супергетеродинный метод. Особое внимание уделено применению беспилотных летательных аппаратов (дронов) для повышения точности и объективности измерений. Приведены сравнительные характеристики методов, рекомендации по автоматизации процессов и направления развития технологий.

Ключевые слова: судовое радиооборудование, напряжённость электромагнитного поля, супергетеродинный приём, дрон, сертификация, измерение ЭМП, электромагнитная совместимость

Радиолокационная станция (РЛС) является одним из ключевых навигационных приборов на борту морского судна. Она обеспечивает обнаружение объектов, контроль курса, предотвращение столкновений и безопасное плавание в сложных гидрометеорологических условиях. Однако эффективность работы РЛС может быть ограничена из-за существования так называемых теневых и мёртвых зон, которые могут привести к необнаружению опасных объектов. В данной статье рассматриваются причины возникновения этих зон, методы их определения и рекомендации по минимизации их влияния на безопасность мореплавания.

Мёртвая зона — это область перед антенной РЛС, в которой невозможно обнаружить цели. Причиной её возникновения является то, что радиолокационная станция в момент излучения импульса временно отключает приёмник, чтобы избежать повреждения чувствительных компонентов мощным сигналом передатчика. После окончания импульса проходит некоторое время, прежде чем приёмник снова переходит в режим работы. За это время отражённый сигнал от близко расположенных целей просто не успевает вернуться.

Факторы, влияющие на размер мёртвой зоны:

- Длительность зондирующего импульса;
- Расстояние между передатчиком и приёмником;
- Задержка переключения приёмно-передающего устройства (ферритового циркулятора или TR/ATR-устройств);
- Высота установки антенны.

Обычно мёртвая зона составляет от нескольких десятков до сотен метров и зависит от технических характеристик конкретной РЛС. Например, для современных судовых радаров она может составлять от 20 до 150 метров.

Теневая зона — это область, в которой отсутствует радиолокационное покрытие вследствие блокирования луча физическими препятствиями на самом судне: надстройками, дымовыми трубами, контейнерами, другими крупными конструкциями.

Эти зоны представляют особую опасность, поскольку находящиеся в них объекты остаются вне поля зрения оператора. Это может привести к столкновению с маломерными судами, лодками, плотами или даже людьми за бортом.

Причины возникновения теневых зон:

- Геометрия корпуса судна;
- Наличие металлических надстроек и конструкций;
- Неправильная высота установки антенны;
- Угловые параметры диаграммы направленности антенны.

Обычно теневые зоны охватывают углы от нескольких градусов до 20–30° от направления главного лепестка диаграммы направленности антенны.

Методы определения теневых и мёртвых зон

Для точного определения зон, недоступных для обнаружения, используются следующие методы:

1 - Эмпирические методы

На практике мёртвая зона определяется опытным путём при швартовных испытаниях или во время ходовых испытаний, когда рядом с судном

размещаются отражающие цели (например, катер или специальные отражатели). Теневые зоны выявляются при помощи внешних наблюдателей или дополнительных судов, движущихся по заданным азимутам.

2 - Моделирование распространения сигнала

С использованием программного обеспечения, такого как MATLAB, HFSS, CST Microwave Studio или специализированных систем моделирования электромагнитного поля, можно провести компьютерное моделирование диаграммы направленности антенны и рассчитать зоны затенения.

3 - Измерения на борту с помощью дронов

Одним из наиболее перспективных и технологически продвинутых методов определения напряжённости электромагнитного поля (ЭМП) на борту морских судов является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), или, как их часто называют, дронов. Этот метод позволяет исключить влияние отражений сигнала от поверхности воды и других конструкций судна, а также обеспечивает возможность получения точных данных о распределении ЭМП в пространстве.

Преимущества использования дронов:

- Возможность проведения измерений вне зоны интерференции;
- Сбор данных в трёхмерном пространстве;
- Исключение влияния отражённых волн;
- Повышение точности диаграммы направленности излучения;
- Автоматизация процесса сбора и передачи данных;
- Возможность геопривязки результатов с использованием систем спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС/BeiDou).

Такие параметры обеспечивают достаточную плотность измерений для построения достоверной диаграммы направленности и позволяют собирать данные при различных ракурсах относительно источника излучения.

Таблица 1 – Рекомендуемые параметры полёта дрона:

Параметр	Значение
Высота полёта над уровнем воды	15–20 метров
Расстояние до судна	500–1000 метров
Интервал измерений по азимуту	2–3 градуса
Общее количество замеров за один полёт	120–180 точек
Время автономной работы дрона	30–40 минут

Структура измерительной установки на дроне:

1. Антена — принимает сигнал электромагнитного излучения.
2. Усилитель высокой частоты (УВЧ) — усиливает слабый входной сигнал.
3. Балансный смеситель — преобразует радиосигнал в промежуточную частоту.
4. Синтезатор частоты гетеродина — обеспечивает точную настройку на нужную частоту.
5. Фильтр промежуточной частоты (ПЧ) — выделяет нужный сигнал.
6. Детектор — выделяет огибающую сигнала.
7. Фильтр низких частот (ФНЧ) — устраняет высокочастотные помехи.
8. Усилитель постоянного тока — доводит уровень сигнала до уровня измерения.
9. Приёмник СНС (спутниковой навигации) — обеспечивает получение координат местоположения дрона.
10. Контроллер АЦП (аналого-цифровой преобразователь) — преобразует аналоговый сигнал в цифровой формат.
11. Flash-память — хранение данных с привязкой к времени и координатам.

Принцип работы измерительной системы на дроне:

Измеряемый сигнал с антенны поступает на усилитель высокой частоты, где он усиливается и подаётся на балансный смеситель. Здесь сигнал смешивается с опорным сигналом гетеродина, после чего разностная частота фильтруется и детектируется. Полученный сигнал усиливается усилителем постоянного тока и поступает на аналого-цифровой преобразователь.

Одновременно с этим, информация о положении дрона в пространстве поступает с приёмника спутниковой навигации. Контроллер управления синхронизирует показания измерителя ЭМП с данными о координатах и записывает их во флэш-память с указанием временной метки.

Алгоритм выполнения измерений:

1. Дрон взлетает и перемещается на заданную высоту и расстояние от судна.
2. Начинается автоматический облёт по круговой траектории вокруг судна.
3. На каждой путевой точке производится замер напряжённости ЭМП.
4. Все данные записываются с привязкой к времени и координатам.
5. После завершения полёта данные загружаются на компьютер для последующей обработки и анализа.

Обработка результатов измерений:

После завершения полёта и загрузки данных проводится следующая обработка:

- Фильтрация шума и коррекция погрешностей измерителя;
- Усреднение значений по нескольким замерам;
- Построение карты напряжённости поля в полярных координатах;
- Сравнение с нормативными значениями (например, СанПиН, рекомендации ИМО);
- Архивирование данных с возможностью повторного анализа.

Перспективы развития:

Перспективным направлением является интеграция дронов с программно-определенными радиоустройствами (SDR), что позволит одновременно анализировать широкий диапазон частот и проводить селективные измерения на

конкретных каналах связи. Также возможно внедрение систем искусственного интеллекта для автоматического анализа данных и выявления аномалий в излучении.

Кроме того, развитие аккумуляторных технологий и энергоэффективных компонентов позволит увеличить время автономной работы дронов свыше одного часа, что сделает их ещё более эффективным инструментом для сертификационных испытаний.

Таблица 2 – Сравнение теневых и мёртвых зон

Характеристика	Мёртвая зона	Теневая зона
Причина возникновения	Конструктивные особенности РЛС	Препятствия на судне
Объект воздействия	Близко расположенные цели	Цели в определённых секторах
Влияние высоты антенны	Не сильно влияет	Значительно влияет
Возможность устранения	Уменьшение длительности импульса	Перемещение антенны, изменение конструкции
Методы определения	Испытания, моделирование	Испытания, моделирование, дроны

Рекомендации по минимизации влияния теневых и мёртвых зон

Для снижения рисков, связанных с наличием теневых и мёртвых зон, рекомендуется:

– Правильно выбирать место установки антенны : антенну следует размещать как можно выше и свободнее от конструкций, способных экранировать сигнал.

– Использовать антенны с широкой диаграммой направленности : такие антенны позволяют частично компенсировать теневые эффекты.

– Проводить регулярные испытания: особенно важно проверять работу РЛС после любых изменений конструкции судна (установка новых надстроек, контейнеров и т.п.).

– Применять вспомогательные средства: радарные отражатели на маломерных судах, системы AIS, тепловизоры и камеры кругового обзора.

– Обучать экипаж: операторы должны знать о наличии мёртвых и теневых зон и компенсировать их визуальным контролем или взаимодействием с помощниками на мостике.

Перспективные технологии

Перспективные решения в области радиолокации включают:

– Цифровые антенные решётки (фазированные АР), позволяющие формировать луч в нужном направлении и обходить препятствия;

– Интеграция РЛС с системами искусственного интеллекта для автоматического анализа данных и предупреждения о возможных необнаруженных объектах;

– Использование дронов и автономных катеров для расширения зоны наблюдения;

– Создание мобильных радиолокационных модулей, устанавливаемых на надводные или подводные аппараты для дополнительного контроля окружающей обстановки.

Мёртвые и теневые зоны являются неотъемлемой частью функционирования судовой радиолокационной станции. Их наличие может серьёзно влиять на безопасность мореплавания, особенно в условиях ограниченной видимости или плотного судоходства. Для минимизации рисков необходимо проводить регулярные испытания оборудования, правильно выбирать места установки антенн и использовать дополнительные средства наблюдения. Современные технологии, включая цифровые антенные решётки и беспилотные летательные аппараты, открывают новые возможности для повышения эффективности радиолокационного наблюдения и устранения «слепых» зон.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ Р 51317.6.3-2009 (CISPR 16-2-3-2004). Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерения и контроля характеристик помехоподавления. Измерение напряжённости электромагнитного поля. — Введ. 2010-01-01. — М.: Стандартинформ, 2009. — 36 с.
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Рекомендации по обеспечению единства измерений электромагнитных полей. — М., 2015. — 48 с.
3. Международная морская организация (IMO). International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended. — London: IMO Publications, 2020.
4. International Telecommunication Union (ITU). Radio Regulations (RR), Articles and Appendices. — Geneva: ITU, 2020.
5. International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 60934: Radio equipment for fixed radio services – Measuring methods for electromagnetic field strength. — Geneva: IEC, 2019.
6. International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 62311: Safety of electronic equipment within the field of audio, video, information and communication technology – Measurement of electromagnetic fields. — Geneva: IEC, 2018.
7. Александров Н. В., Кузнецов А. С. Электромагнитная совместимость в системах морской связи // Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 2018. — 224 с.
8. Смирнов А. П., Кравченко В. И. Методы измерения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. — Москва: Радиотехника, 2017. — 192 с.
9. Петров А. В. Беспилотные летательные аппараты в измерении электромагнитного поля // Журнал «Измерительная техника», № 4, 2021. — С. 45–50.
10. Иванов Д. С. Программно-определяемые радиосистемы в задачах анализа спектра // Вестник новых информационных технологий. — 2020. — № 2. — С. 12–18.

УДК 621.396.6:656.61.05

Тищенко М.С.¹, Ивановский Н.В.², Величко Н.И.³

1 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЧНОЙ ДАЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ГМССБ РАЙОНА А1

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы сертификации технических характеристик судового радиооборудования с акцентом на измерение напряжённости электромагнитного поля (ЭМП). Представлены основные методы измерений: поглощение мощности, терморезисторный, термопарный, супергетеродинный и использование беспилотных летательных аппаратов. Приведены их сравнительные характеристики, преимущества и ограничения. Особое внимание уделено автоматизации процессов и перспективам развития технологий.

Ключевые слова: судовое радиооборудование, напряжённость электромагнитного поля, сертификация, супергетеродинный приём, дрон, измерение ЭМП, электромагнитная совместимость

Сертификация технических характеристик судового радиооборудования является важнейшим этапом обеспечения безопасности мореплавания и соблюдения международных стандартов. Особое внимание уделяется измерению напряжённости электромагнитного поля (ЭМП), поскольку неконтролируемое излучение может оказывать влияние как на здоровье экипажа, так и на работу других бортовых систем.

Измерение ЭМП играет ключевую роль при сертификации радиооборудования морской подвижной службы. При этом выбор метода измерения зависит от диапазона рабочих частот, требуемой точности и условий проведения испытаний. Современные технологии позволяют использовать как традиционные подходы, основанные на термических преобразованиях мощности, так и более продвинутые методы на основе супергетеродинного приёма и беспилотных летательных аппаратов (дронов).

В данной статье рассматриваются актуальные методы измерения напряжённости ЭМП, их преимущества и ограничения, а также перспективы

автоматизации и повышения точности сертификационных испытаний судового радиооборудования.

Существует большое количество методов измерения напряженности электромагнитного поля. Эти методы применимы в зависимости от диапазона радиоволн. В диапазоне 1 ГГц – 110 ГГц применяют приборы, измеряющие мощность СВЧ колебаний:

1. Измерение мощности излучения ЭМП электромагнитных колебаний ваттметром с полным поглощением ЭМП. Измеряемая мощность поглощается на согласованной нагрузке с выделением тепловой энергии. Изменение температуры нагрузки измеряется и пересчитывается в измеряемую мощность электромагнитных волн. Метод измерения громоздок, требует большого времени измерения. Низкая селективность электромагнитных волн.

2. На современном этапе метод измерения нагрева возродился с применением резистивных пленочных термочувствительных элементов методом измерения малых мощностей. Существует большое количество измерителей, применяющих технологию напыления термочувствительных пленок на подложку. При нагреве пленочного терморезистора, его сопротивление уменьшается. Терморезистор встраивают в балансирный мост, при разбалансировке которого выделяются сигналы рассогласования и пропорциональности мощности нагрева. С этим принципом работы выпускаются измерители для регистрации вредного излучения ЭМВ в быту и на производстве. Чувствительность приборов 1 Вт/м, верхняя граница измерения 100 Вт/м. Время одного замера не меньше 0,4 сек.

3. Измерение мощности СВЧ излучения термопарами. Термопары изготавливают методом напыления металлических пленок на диэлектрическую подложку. При нагреве СВЧ излучением, в месте контакта двух металлов возникает термо ЭДС. Она усиливается и поступает на индикацию. Недостатком метода является ограниченный уровень динамического диапазона. Плохо работает при перегрузках. Боится перегрева термопары. Чувствительность 1 в/м. Время измерения 0,4 сек.

4. Наиболее перспективным методом измерения напряженности ЭМП, является метод измерения направленности при помощи супергетеродинного приема.

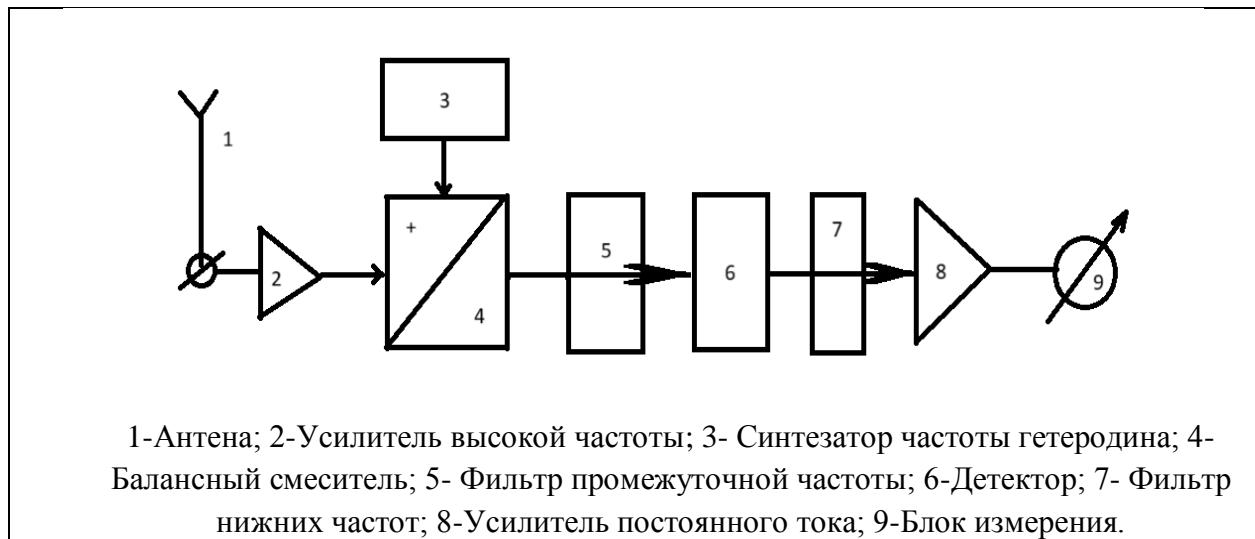


Рисунок 1 – Типовая схема измерителя с некоторыми доработками

Измеряемый сигнал, через съемную антенну, поступает на усилитель высокой частоты. Далее сигнал смешиается с сигналом гетеродина в балансном модуляторе-смесителе. Разностная частота выделяется в фильтре сосредоточенной селекции и поступает в детектор. После детектора в фильтре низких частот происходит выделение огибающей колебаний. Усилитель постоянного тока выводит уровень сигнала до требуемого уровня измерения.

Синтезатор частоты гетеродина необходим для генерации сетки частот, соответствующих каналам радиообмена морской подвижной службы. Супергетеродинный приемник с синтезатором частоты выполнен на одной микросхеме.

Наиболее приемлемый метод измерения напряженности ЭМП судового радиооборудования это измерение не с поверхности воды. На поверхности воды с катера напряженность ЭМП сильно зависит от интерференции с отраженными от поверхности воды радиоволнами. Результат измерения непредсказуем. Оптимальный метод измерения, это поместить измеритель на дрон. Дрон должен двигаться по кругу вокруг судна на высоте 15-20 метров на удалении 500-1000

метров. Замер напряженности ЭМП через 1 градус пеленга на судно избыточен, а 2-3 градуса не сильно упростят диаграмму напряженности ЭМП. Типовое время работы дрона 30-40 минут. За это время дрон должен выполнить 120-180 замеров.

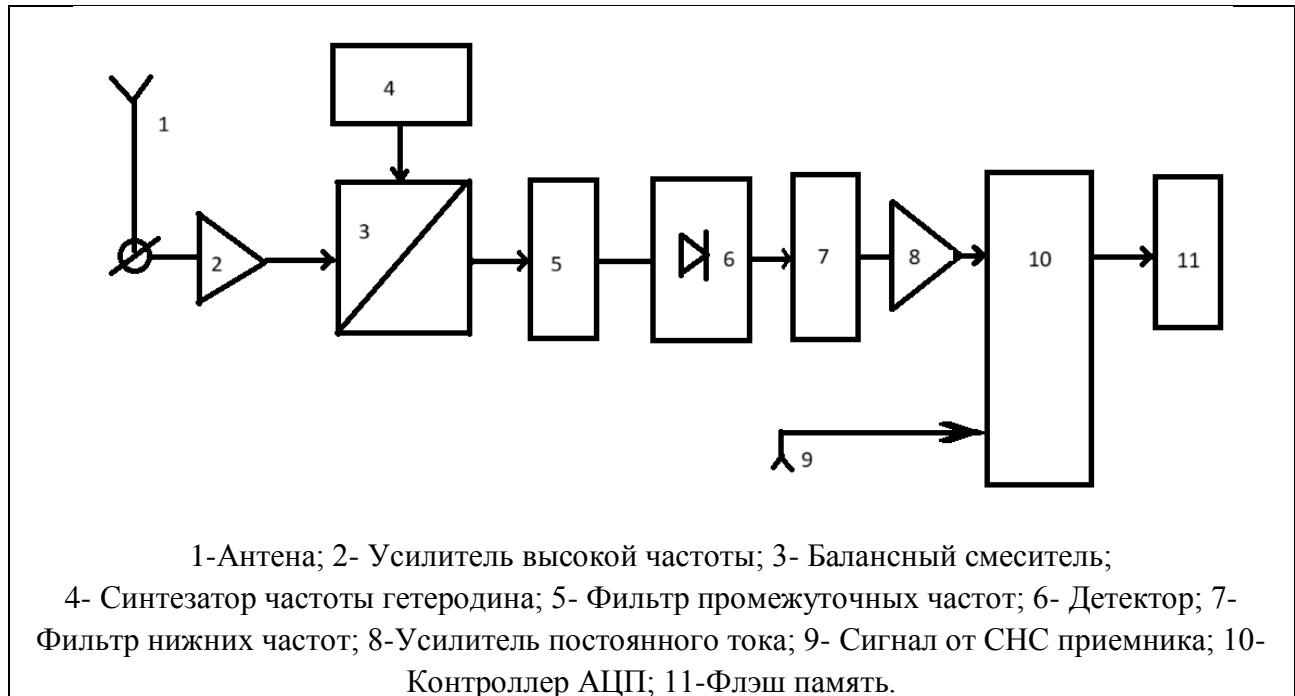


Рисунок 2 – Структурная схема измерительной установки на дроне

Сигнал с измерителя напряженности ЭМП поступает на контроллер управления. Программное обеспечение контроллера следит за местоположением дрона которое поступает с приемника спутниковой навигации. При подходе к путевой точке контроллер записывает уровень сигнала напряженности ЭМП с привязкой к номеру путевой точки, информация хранится в съемной флэш памяти.

Результаты измерений должны подвергаться комплексной обработке.

Основные этапы:

- Усреднение значений по нескольким замерам.
- Коррекция данных с учётом ошибок прибора и условий окружающей среды.
- Построение диаграммы направленности излучения.
- Сравнение с нормативными значениями (например, СанПиН, ИМО).

- Архивирование данных с метками времени и координат.

Таблица 1 — Сравнение методов измерения напряжённости ЭМП

№	Метод измерения	Диапазон частот	Чувствительность	Время измерения	Преимущества	Недостатки
1	Измерение мощности с полным поглощением ЭМП	до 110 ГГц	~1 Вт/м ²	Долго	Высокая точность, подходит для лабораторной калибровки	Громоздкость оборудования, длительное время измерения, низкая селективность
2	Терморезисторный метод	до 60 ГГц	~1 Вт/м ²	~0.4 с	Компактность, простота реализации	Ограниченный динамический диапазон, старение чувствительных элементов
3	Термопарный метод	до 40 ГГц	~1 Вт/м ²	~0.4 с	Простая конструкция, приемлемая чувствительность	Нестабильность работы при перегреве, зависимость от температуры окруж. среды
4	Супергетеродинный метод	до 18 ГГц	Высокая (селективная)	Быстрое	Высокая селективность, возможность настройки на конкретные каналы связи	Сложность аппаратуры, необходимость калибровки
5	Измерение с использованием дрона	до 6 ГГц (в зависимости от приёмника)	Средняя	Зависит от шага измерений (~2–3°)	Исключает влияние отражений от воды, позволяет строить объективную диаграмму направленности, автоматизация сбора данных	Ограничено временем автономной работы (~30–40 мин), требует GPS-привязки и стабильных метеоусловий

Программное обеспечение может включать:

- Модуль GPS-геопозиционирования.
- Интерфейс визуализации данных.
- Возможность передачи данных по Wi-Fi или Bluetooth на внешнее устройство.

Для успешного прохождения сертификации рекомендуется:

- Проведение предварительных измерений в контролируемых условиях.
- Использование калиброванного оборудования.

- Привлечение аккредитованных лабораторий.
- Проведение измерений вне зоны интерференции (вне поверхности воды).
- Автоматизация процесса измерений с применением дронов и цифровых технологий.

Перспективными направлениями развития являются:

- Интеграция программно-определеняемых радиоустройств (SDR) для широкополосного анализа спектра.
- Использование ИИ и машинного обучения для анализа больших массивов данных.
- Разработка компактных измерительных модулей с автономным питанием.
- Увеличение времени автономной работы дронов (>1 часа).
- Создание мобильных лабораторий на базе дронов для оперативного контроля ЭМП на море.

В ходе анализа современных методов измерения напряженности электромагнитного поля было установлено, что наиболее эффективным решением для сертификации судового радиооборудования является комбинированный подход: использование супергетеродинного приемника в сочетании с измерением с беспилотного летательного аппарата. Этот метод обеспечивает высокую точность, селективность и возможность объективной оценки излучения в реальных условиях эксплуатации.

Автоматизация измерительного процесса и внедрение новых технологий позволяют значительно повысить качество сертификационных испытаний, снизить влияние человеческого фактора и ускорить получение достоверных результатов.

Список используемой литературы:

1. International Maritime Organization (IMO). (2020). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended*. IMO Publications.
2. International Telecommunication Union (ITU). (2020). *Radio Regulations (RR), Articles and Appendices*. ITU.

3. International Electrotechnical Commission (IEC). (2019). *IEC 60934: Radio equipment for fixed radio services – Measuring methods for electromagnetic field strength*. IEC.
4. International Electrotechnical Commission (IEC). (2018). *IEC 62311: Safety of electronic equipment within the field of audio, video, information and communication technology – Measurement of electromagnetic fields*.
5. ГОСТ Р 51317.6.3-2009 (CISPR 16-2-3-2004). Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерения и контроля характеристик помехоподавления. Измерение напряжённости электромагнитного поля.
6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. (2015). *Рекомендации по обеспечению единства измерений электромагнитных полей*.
7. А. П. Смирнов, В. И. Кравченко. (2017). *Методы измерения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств*. Москва: Радиотехника.
8. Н. В. Александров, А. С. Кузнецов. (2018). *Электромагнитная совместимость в системах морской связи*. Санкт-Петербург: Энергоатомиздат.
9. Беспилотные летательные аппараты в измерении электромагнитного поля / А. В. Петров // Журнал «Измерительная техника», № 4, 2021. — С. 45–50.
10. Программно-определяемые радиосистемы в задачах анализа спектра / Д. С. Иванов // Вестник новых информационных технологий. — 2020. — № 2. — С. 12–18.

УДК 656.61.052:378.147.88

Ермаков С.В.

Канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и безопасности мореплавания
Морского института, БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»

ТЕКУЩАЯ ОЦЕНКА СООТНОШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НА СУДАХ И ПОДГОТОВКИ НА ТРЕНАЖЁРАХ

Аннотация. Приведены, обобщены и проанализированы результаты опроса, проведённого Международной ассоциацией морских университетов среди моряков, в отношении качества практической подготовки на судне и возможности замены её части тренажёрной подготовкой, а также подходы различных морских администраций к концепции такой замены и её реализации.

Ключевые слова: практическая подготовка на судах, проблемы организации, тренажёрная подготовка, соотношение видов подготовки, замена практической подготовки тренажёрной.

Снижение доступности и невысокое качество практической подготовки на судах инициировали поиск альтернативных для такой подготовки вариантов освоения компетенций, наиболее очевидным из которых является тренажёрная подготовка. Для анализа жизнеспособности и потенциала этого варианта здесь уместно обратиться к результатам исследования Международной ассоциации морских университетов (IAMU), проведённого в 2019 году и касающегося качества практической подготовки у будущих офицеров морских судов [1]. Опрос был проведен среди 415 членов экипажей морских судов (рис. 1), 27 судоходных компаний из 11 стран и 44 морских образовательных учреждений из 21 страны при помощи специально разработанных опросников. Целью исследования было оценить уровень освоения компетенций конвенционного характера на борту морских судов потенциальными офицерами.

Респонденты из числа моряков в 55% случаев указали, что требуемый стаж в 12 месяцев более, чем достаточен для решения всех задач практической подготовки и поэтому его можно сократить, а 82% моряков заявили, что на борту судна вполне достаточно времени, чтобы претендент на рабочий диплом смог освоить программу практической подготовки в рамках реализуемых на судне эксплуатационных процедур.

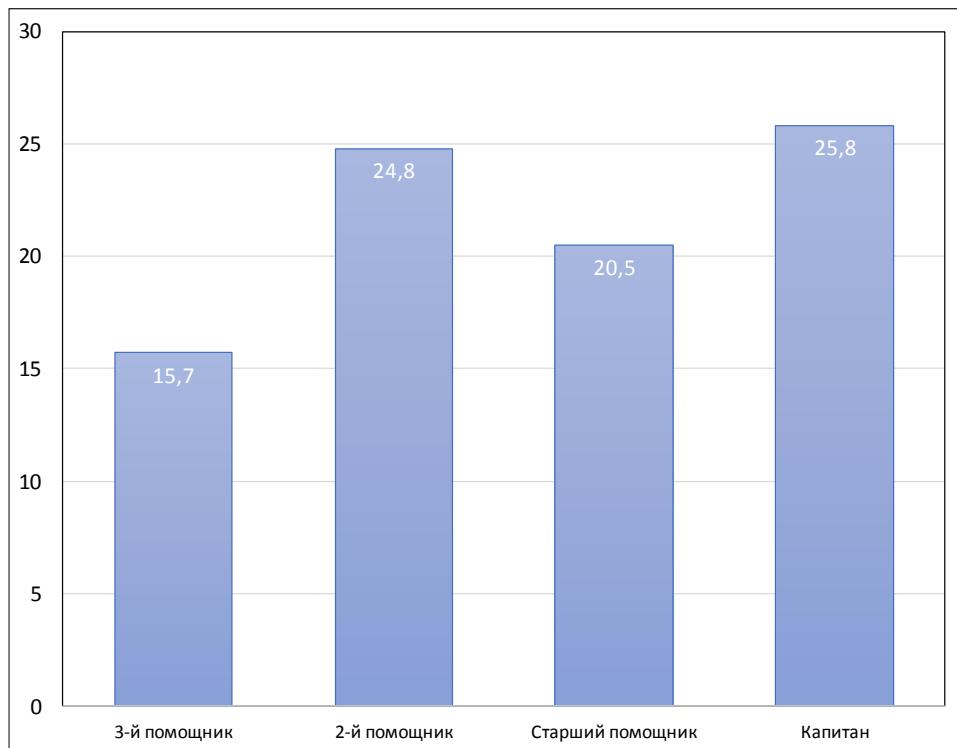


Рисунок 1 – Распределение опрашиваемых моряков по должностям

Здесь будут уместны следующие отдельные комментарии противников сокращения плавательного ценза:

- жизнь на борту судна отличается от жизни на берегу; на судне моряк испытывает стресс, но одновременно его эмоциональные, умственные и профессиональные способности повышаются – поэтому требования по плавательному цензу не должны смягчаться;
- опыт является ценным активом для человека, и только он помогает решать некоторые проблемы;
- все задачи и компетенции, прописанные в Книге регистрации практической подготовки (КРПП) Международной федерации судовладельцев, можно отработать и приобрести только на борту судна;
- существующие требования к плавательному цензу нельзя менять в меньшую сторону вне зависимости от того, в каком объеме компетенции освоены на берегу.

В свою очередь, 10 из 27 опрошенных компаний согласились с тем, что стаж работы на судне может быть сокращён за счёт специальной подготовки на

берегу, 13 компаний подтвердили, что современные технологии позволяют приобрести некоторые навыки на берегу более качественно, чем на борту судна, а 20 компаний присоединились к мнению, что определённые компетенции, приобретенные на берегу, обеспечат более высокое качество практической подготовки на судах, дадут возможность сократить время практической подготовки и уменьшат нагрузку на компании и экипажи судов.

Вместе с тем, 74% из числа представителей учебных заведений указали, что практиканты должны пройти надлежащую подготовку на берегу и освоить такой объём компетенций, который позволит сделать обучение на борту судна более качественным и сократить его срок, причём ровно половина учебных заведений в принципе допускает сокращение требуемого Конвенцией ПДНВ стажа работы на судне за счёт интенсивной береговой подготовки на тренажёрах.

В рамках настоящего анализа также будут интересны следующие тезисы, аккумулирующие мнение некоторых респондентов:

- качество важнее количества, однако сокращение требуемого стажа работы на судне не принесёт реальной пользы; чем больше практиканта остаётся на борту – тем больше он учится;
- дальнейшее сокращение требуемого стажа работы на судне станет катастрофой;
- есть определённые ситуации, действия в которых могут быть отработаны на тренажёрах более эффективно, чем в море, однако вызывает сомнение, что это приведёт к существенному сокращению обучения на борту судна;
- тренажёры не могут заменить культуру и реальный быт на борту судна;
- между подготовкой на судне и тренажёрной подготовкой очень большая разница, и тренажёр не может заменить реальное судно;
- вне зависимости от объёма береговой подготовки любой практиканта начинает на судне с нуля, однако прошедшие предварительную тренажёрную подготовку продолжают своё обучение в море более интенсивно и качественно, чем если бы такой подготовки не было;

– практическая подготовка на судах – это не столько выполнение определённых штатных задач на борту судна, сколько получение разнообразного опыта и латентных умений для действия в различных условиях реальной обстановки (в том числе в нештатных и экстремальных ситуациях);

– морское дело – это больше практическое, чем теоретическое занятие, поэтому сокращение продолжительности обучения на борту судна напрямую повлияет на качество подготовки морских специалистов, причём повлияет негативно;

– общая продолжительность практической подготовки на судах может быть сокращено при наличии в МОО эффективного механизма освоения и оценки компетенций, которые в настоящее время подлежат освоению на борту судна;

– практическая подготовка на судне общей продолжительностью 12 месяцев – оптимальный вариант; при уменьшении требуемого для дипломирования плавценза необходимо будет повысить качество подготовки и ужесточить контроль за обеспечением этого качества;

– если кандидаты на получение первого рабочего диплома никогда не работали в реальных условиях, они не могут осознавать и понимать – чего ожидать от той или иной ситуации, и обладают исключительно знаниями, а не опытом;

– отличие обучения на судне заключается среди прочего и в том, что моряки (и практиканты в их числе) находятся 7 дней в неделю и по 24 часа каждого из них в реальных условиях плавания, чего невозможно обеспечить ни при какой подготовке на берегу; тренажёрная подготовка может использоваться совместно с подготовкой на судне, но не взамен её.

Следует заметить, что как здесь, так и выше все приведенные частные мнения, как правило, являются антитезисами по отношению к потенциальным нововведениям и одновременно мотивируют их сторонников к более жесткой аргументации.

Подобную аргументацию можно обнаружить в отчёте об исследовании, выполненного морской администрацией Нидерландов [2].

Так, в преамбуле отчёта сказано, что текущий уровень освоения компетенций в образовательных организациях постоянно оценивается высококвалифицированным преподавательским составом. Обучение происходит «шаг за шагом», т.е. каждый обучающийся должен подтвердить свою компетентность по завершению одной ступени обучения (одной темы, одного курса) для того, чтобы перейти на другую ступень. Все курсанты проходят путь от общих понятий к навыкам и опыту и от концепций к их практическому применению, интегрируя в итоге все подлежащие освоению компетенции. Тренажёры же в учебных заведениях используются, например, в целях такого обеспечения логического развития событий при постановке и решении задач, которое не всегда возможно в судовых условиях. Тем самым обучающиеся могут приобрести опыт, недоступный для них на протяжении всей практической подготовки на судне. Примером тому является опыт принятия решений при расхождении с несколькими судами в районах интенсивного судоходства.

В итоге исследование показало, что часть стажа плавания на борту судна может быть заменена подготовкой на одобренных полнофункциональных тренажёрах мостика и машинного отделения. При этом уровень компетентности обучающихся после тренажёрной подготовки выше, чем после практической подготовки на судах.

Таким образом, по мнению голландских исследователей тренажёрная подготовка может стать эквивалентом практической подготовки на судах, при этом для установления соотношения между этими видами подготовки должны быть приняты во внимание следующие факторы (условия тренажёрной подготовки):

- уровень моделирования;
- фактическое время, проводимое обучающимся на тренажёре, и количество обучающихся, одновременно проходящих на нём подготовку;

- качество коммуникации между обучающимся и инструктором и специальная подготовка инструктора;
- процедуры вводного инструктажа и подведения итогов;
- сценарии, имитируемые в упражнениях (степень разнообразия навигационных условиях плавания);
- наличие акцентов на нештатные и аварийные ситуации, а также на ограничения условий эксплуатации;
- интеграция с другими элементами утверждённой программы обучения.

В случае, когда эти факторы будут соответствовать критериям оптимальности, то, как предлагают Нидерланды, может быть использована следующая система эквивалентов:

- 5 дней тренажёрной подготовки (в равных частях на тренажёре мостика и на тренажёре машинного отделения) эквивалентны 15 дням практической подготовки на судне;
- 10 дней тренажёрной подготовки (в равных частях на тренажёре мостика и на тренажёре машинного отделения) эквивалентны 30 дням практической подготовки на судне;
- 15 дней тренажёрной подготовки (в равных частях на тренажёре мостика и на тренажёре машинного отделения) эквивалентны 60 дням практической подготовки на судне.

Следует заметить, что упомянутые выше критерии оптимальности и алгоритм оценки соответствия им условий тренажёрной подготовки окончательно ещё не обоснованы (в отчёте не представлены), однако очевидно, что достичь этого соответствия на 100% – задача не самая простая, и систему эквивалентов можно сделать более гибкой, дифференцировав её на уровни по различным признакам в зависимости от степени соответствия тренажёрной подготовки оптимальным условиям.

В настоящее время морские администрации используются различные подходы при учёте стажа, в том числе существуют прецеденты зачёта в стаж тренажёрной подготовки. Это следует, как минимум, из документа,

представленного Республикой Корея на 8-й сессии Подкомитета Международной морской организации по человеческому фактору, подготовке и несению вахты (HTW8), которая прошла в период с 7 по 11 февраля 2022 г. В этом документе обобщены результаты сбора информации о применяемых методах, обеспечивающих получение необходимого стажа плавания на морских судах в разных странах. В итоге было выделено три основных способа обеспечения стажа плавания:

– совокупный учёт стажа плавания на морском транспортном судне и на учебном судне;

– совокупный учёт стажа плавания на морском транспортном судне, на учебном судне и тренажерная подготовка с использованием симуляторов:

– совокупный учёт плавания только на морских транспортных судах,

и сформулировано предложение о разработки поправок к Конвенции ПДНВ, представляющих право морским администрациям через национальное законодательство устанавливать соотношение между практикой на борту судна и подготовкой на берегу без сокращения общего объема подготовки морского специалиста.

Делегация Китая пошла дальше, предложив для расширения способов получения практических навыков включить в параграф 2.2 правила II/1 Конвенции ПДНВ фразу «have completed simulator training and an approved», которая позволяет включать в том или ином соотношении тренажёрную подготовку в стаж плавания.

В Российской Федерации идея замены части практической подготовки тренажёрной подготовкой не была проигнорирована, более того – принята и развивается более активно, чем на международном уровне.

Так, в начале октября 2024 года в адрес Минтранса России от ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова поступило предложение о введении специализированной тренажёрной подготовки на комплексных интегрированных полномасштабных тренажёрах «Навигационный мостик – СЭУ» в качестве альтернативы части стажа работы на судне.

В сопроводительном к предложению письме сказано в частности следующее.

«Принимая во внимание, что в настоящее время ИМО преступила к всеобъемлющему пересмотру Конвенции и Кодексу ПДНВ, где, в том числе, планируется применить гибкий подход к стажу работы на судне благодаря использованию новейших достижений в тренажёрных образовательных технологиях, просим ... согласования эксперимента в морских образовательных организациях Росморречфлота и Росрыболовства, имеющих соответствующую ресурсную базу, и внесения соответствующих поправок в Положение о дипломировании членов экипажей морских судов, предусмотрев замену части практической подготовки на судне (не более 2 месяцев) подготовкой на интегрированном полномасштабном тренажёре «Навигационный мостик – СЭУ» в признанных по этой программе морских образовательных организациях».

К сопроводительному письму было приложено обоснование, в котором, в частности, было сказано следующее.

«В настоящее время морские образовательные организации сталкиваются с существенной проблемой – получением достаточного объёма практической подготовки на судах курсантами плавательных специальностей.

Причины – влияние ограничений, вызванных нехваткой учебно-производственных судов, последствиями пандемии, санкционной политикой ряда государств (отказы судовладельцев, крюинга, фрахтователей, принимать практикантов из Российской Федерации) и др.

В тоже время существующая плавательная практика не всегда достаточно эффективна:

- практиканты не всегда получают чёткие задания от руководителей практики;
- руководители практики из числа членов экипажей не всегда имеют достаточно времени заниматься практикантами;

- руководители практики из числа членов экипажей не всегда чётко понимают, что требуется для руководства плавательной практикой;
- особенности эксплуатации судна препятствуют освоению целого ряда компетенций.

... Для улучшения обеспечения курсантов плавательной практикой возможно рассмотреть следующие мероприятия:

- проектирование и строительство учебно-производственных судов;
- при проектировании новых судов предусматривать каюты и спасательные средства для практикантов;
- закрепление части практических навыков и перенос этой задачи в части освоения компетенций по несению вахты, лидерству, умению работать в команде с плавательной практики на комплексную тренажёрную подготовку на интегрированных полномасштабных тренажёрах «Навигационный мостик – СЭУ»...

Организация интенсивных тренингов в рамках признанной Минтрансом России специализированной подготовки на интегрированном полномасштабном тренажёре «Навигационный мостик – СЭУ» может, до известной степени, быть альтернативой одного-двух (но не более) месяцев плавательной практики. Это может быть дешевле для федерального бюджета и проще для учебного заведения организовать с учётом графика учебного процесса. Также это может обеспечить большую эффективность государственных инвестиций в развитие тренажёрной базы учебных заведений.

На практике имеют место прецеденты, когда морякам не хватает нескольких недель или даже дней работы на судне для продления действия дипломов. Прохождение подготовки на полномасштабных тренажёрах «Навигационный мостик – СЭУ» также может быть полезной альтернативой...

Отмечая необходимость дальнейшего развития и совершенствования требований, обеспечивающих уровень обучения, соответствующий нормам Международной конвенции ПДНВ, отвечающий рекомендациям судоходного сообщества и ожиданиям моряков, учитывая опыт, накопленный многими

поколениями российских специалистов, целесообразно провести эксперимент в вузах по комплексной тренажёрной подготовке по отдельным компетенциям, вынесенным на плавпрактику, на базе интегрированных тренажёрных комплексов и, в случае положительного результата, внести соответствующие поправки в Положение о дипломировании членов экипажей морских судов, содержащие признание комплексной тренажёрной подготовки в качестве эквивалента стажа работы на судне при соблюдении следующих условий:

- чёткого определения перечня компетенций, которые могут быть переданы из плавпрактики в комплексную тренажёрную подготовку;
- утверждения типовой программы комплексной тренажёрной подготовки;
- признания МОО Минтрансом России для проведения указанной комплексной тренажёрной подготовки;
- наличия в МОО интегрированного полномасштабного тренажёра «Навигационный мостик – СЭУ» морского судна;
- наличия входных требований к обучающимся;
- определения максимального стажа на судне, продолжительность которого может быть заменена на комплексном полнофункциональном тренажёре морского судна.

Введение в России практики применения современных тренажёрных технологий для выполнения требований к стажу работы на судне позволит обеспечить повышенную эффективность работы морских образовательных организаций, обеспечить всем выпускникам возможность своевременного получения профессиональных дипломов, подтвердить статус Российской Федерации как лидера в области применения современных информационных и тренажёрных технологий в морском образовании».

При всем позитивном отношении к использованию тренажёрной подготовки как альтернативы практической подготовки на судах, необходимо заметить, что в число причин введения такой альтернативы не следует включать санкционную политику враждебных стран и проблему малого дефицита стажа

(недобра нескольких недель или дней ценза для продления или получения диплома).

Таким образом, можно сделать вывод о, что идею замены части практической подготовки на судах тренажёрной подготовки следует признать здравой, однако требующей очень тщательной проработки с формированием качественной и полноценной нормативно-правовой и методологической базы.

Список используемой литературы:

1. Development of measures to ensure quality of Onboard Training as part of the mandatory seagoing service required by the STCW Convention. Comprehensive study of Onboard Training (OBT) for First CoC. Submitted by the International Association of Maritime Universities (IAMU). IMO Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping. 7th session. HTW7/IHF.6. Pre-session public release [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://iamu-edu.org/wp-content/uploads/WG/OBT_paper/HTW-7-INF.6-Comprehensive-study-of-Onboard-Training-OBT-for-First-CoC-IAMU-2.pdf.
2. STCW.2/Circ.7 Simulator training. Versie 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC_2378_14/.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОПУЛЬСИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА НА ЕГО ХОДКОСТЬ

Аннотация. Ходкость судна является важным качеством, характеризующим его эксплуатационные показатели. В статье рассматривается влияние на скорость судна, как характеристику ходкости, пропульсивного комплекса судна, включающего в себя корпус, двигатель и винт судна. В целях снижения затрат возникает сложная технико-экономическая задача оптимизации периодичности технического обслуживания судна с целью обеспечения максимальной прибыли от его деятельности. В работе рассмотрены факторы, влияющие на характеристики корпуса, двигателя и гребного винта, которые, в свою очередь, оказывают влияние и на ходкость судна.

Ключевые слова: скорость, потеря мощности, корпус судна, гребной винт, главный двигатель.

Предъявляемые жесткие требования к коммерческой и технической эксплуатации флота, сводятся к стабильному поддержанию в эксплуатации высоких, близких к проектным, важнейших показателей работы судна и его энергетической установки. Необходимость строгого соблюдения заданных мощностей и скоростей хода судов, повышенная тепловая напряженность двигателей, не допускающих перегрузок, высокая цена горючесмазочных материалов – это далеко не полный перечень условий, при которых необходимо обеспечить оптимальные режимы работы судна.

Ходкость, характеризует способность судна развивать, необходимую для его производственной деятельности, скорость, при минимально достаточной мощности судовых энергетических установок. При эксплуатации судна штурманскому составу приходится решать большое количество задач. «Среди них важное место занимает оценка текущего технического состояния судна и прогнозирование этого состояния на ближайшее и отдаленное время. Эту задачу необходимо решать для целей поддержания достаточно высокой скорости судна без перерасхода топлива, без чрезмерной работы главного двигателя» [1].

«Суда, работающие в тропических широтах, при заходах в местные порты, где уровень механизации недостаточен, иногда подолгу простоявают, что ведет

к сильному обрастианию как корпуса, так и винта. Такое явление оказывает существенное влияние на сопротивление движению корпуса судна и росту момента сопротивления винта» [3]. Последнее перегружает главный двигатель судна, а все вместе снижает скорость. Нередко, для поддержания скорости на заданном уровне, на судах увеличивают цикловую подачу топлива, перегружают двигатель, что приводит к сокращению моторесурса главного двигателя, перерасходу топлива и даже к авариям.

Очевидно, что оптимально решать задачи эксплуатации судов в сложившихся условиях недостаточно только изучением данных о работе отдельно корпуса, главного двигателя и винта. Необходимо исследовать работу пропульсивного комплекса (ПК) совместно. Пропульсивный комплекс судна включает в себя корпус судна, главный двигатель судна и гребной винт, все три компонента взаимосвязаны и каждый из них располагает множеством характеристик, изменяющимися в эксплуатации вследствие воздействия внешних факторов и внутренних факторов системы.

Под характеристиками корпуса судна, как элемента пропульсивного комплекса, понимают сопротивление воды движению судна и буксировочную мощность как функции от скорости хода судна, т.е.

$$R = f(V); N_B = f(V); N_B = R \cdot V,$$

где R – сопротивление движению корпуса судна, кН;

V – скорость судна, м/с;

N_B – буксировочная мощность, кВт.

На свободном ходу судна $R = P_e$, где P_e – упор винта.

Эти характеристики нестабильны, в процессе эксплуатации изменяются под действием внешних факторов:

- состояние подводной поверхности корпуса, которое изменяется в эксплуатации вследствие разрушения краски, коррозии, органического обрастиания;
- условия загрузки и связанные с этим осадка и посадка судна;
- изменения гидрометеорологических условий.

«Характеристиками гребного винта (ГВ) как элемента пропульсивного комплекса являются его кривые действия, т.е. зависимости коэффициента упора K_1 , коэффициента момента и мощности K_2 и η – КПД от относительной поступи λ_p . Эти характеристики в эксплуатации меняются вследствие причин:

- изменение состояния лопастей гребного винта, обусловленного коррозией, кавитационной эрозией, обрастанием, отложением солей и т.д.;
- влияние свободной поверхности винта при оголении лопастей в период килевой качки судна» [1].

Характеристиками главного двигателя, как элемента пропульсивного комплекса являются:

- зависимости индикаторной и эффективной мощности от числа оборотов коленвала (при ВФШ) или цикловой подачи топлива при постоянных оборотах (при ВРШ).

На работу пропульсивного комплекса влияют факторы:

- время с момента последнего докования;
- соотношение ходового и стояночного времени;
- район и сезон плавания;
- увеличение шероховатости корпуса судна и лопастей гребного винта;
- увеличение ветрового сопротивление корпуса;
- влияние волнения и качки, ветрового дрейфа и рыскания;
- возрастание момента сопротивления винта;
- изменение потребной мощности главного двигателя для поддержания заданной скорости;
- уменьшение подъёмной силы лопастей винта;
- изменение КПД, коэффициента засасывания и относительной поступи винта;
- изменение скорости хода;
- изменение пропульсивного коэффициента.

«Изменение состояния поверхности обшивки корпуса, увеличение шероховатости лопастей винта и воздействие на судно гидрометеорологических

факторов приводит к возрастанию сопротивления движению судна, изменению гидродинамических характеристик винта, «утяжелению» винтовой характеристики главного двигателя. Уменьшаются частота вращения винта, мощность ГД и упор винта. Одновременно снижается КПД винта. Из-за всех этих факторов снижается скорость судна, изменяется поступь винта. Изменение поступи изменяет K_1 и K_2 винта и его КПД. Увеличивается коэффициент попутного потока» [2].

Сложный механизм прямого и обратного влияния шероховатости заставляет разрабатывать математические модели этого механизма.

Повышение шероховатости корпуса приводит:

- к увеличению буксировочного сопротивления $R = R_0 + \Delta R_r$;
- увеличивается коэффициент попутного потока $\psi = \psi_0 + \Delta \psi_r$;
- изменяется КПД винта и его коэффициенты $\eta_p = \eta_{p0} + \Delta \eta_{pr}$;

$$K_1 = K_{10} + \Delta K_{1r}; K_2 = K_{20} + \Delta K_{2r}$$

Величины с индексом «0» относятся к «чистому корпусу»

Тогда пропульсивный КПД будет:

$$\eta = \frac{Ne}{Np} \eta_p \cdot \eta_k \cdot \eta_b = \frac{P \cdot (1-t) \cdot V_p \cdot \eta_b}{2\pi N \cdot p \cdot n(1-\psi)}$$

В качестве ограничения примем силу упора винта постоянной, то есть $Re=const$. Изменение коэффициента буксировочного сопротивления обусловлено в основном вязкой составляющей:

$$\xi = \xi_r + \xi_{r0} \cdot \left(1 + \frac{\Delta \xi_{fr0}}{\xi_{f0}}\right)$$

$$\eta_{pr} = \eta_p + |\Delta \eta_{p0}| + |\Delta \eta_{pr}|$$

где η_p – КПД нового судна и нового винта,

$|\Delta \eta_{p0}|$ - изменение КПД винта из-за шероховатости корпуса,

$|\Delta \eta_{pr}|$ - изменение КПД винта из-за шероховатости лопастей.

Влияние изменения относительной поступи, обусловленное шероховатостью корпуса, можно учесть зависимостью $\Delta \eta_p = f(\Delta \sigma_p)$:

$$\Delta\sigma_p = \sigma_p \cdot \left[\frac{1 + \frac{\Delta\xi_{fr0}}{\xi_{fr0}}}{1 - \frac{\psi_0(1-t)\Delta\xi_{fr0}}{(1-\psi_0)\xi_{f0}}} - 1 \right]$$

$$\text{где } \sigma_p = \frac{8P}{\pi\rho V_p^2 D^2}$$

$$\eta_p = f(\sigma_p) = 1,006 \cdot 10^{-3} \cdot \sigma_p^2 - 0,04837 \cdot \sigma_p + 0,73$$

Влияние различных факторов, обусловленное состоянием корпуса и винта, на потерю скорости хода теплохода «Новгород» в % приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние на потерю хода (в %) различных факторов.

Потеря скорости хода	Зима		Лето		Тропики	
	Междоковый период, мес.					
	12	24	12	24	12	24
$\Delta V(\Delta\xi_{fr0})$	6,5	9,7	14,8	19,8	20,5	34,4
$\Delta V(\Delta\psi)$	-3,2	-4,5	-8,5	-9,9	-14,4	-16,0
$\Delta V(\Delta\eta_{p0})$	1,7	2,4	4,5	6,2	8,0	9,3
$\Delta V(\Delta\eta_{pr})$ бронза	3,5	5,0	5,5	9,0	6,8	11,6
$\Delta V(\Delta\eta_{pr})$ латунь	5,2	8,9	7,4	12,0	8,6	14,7
$\Delta V(\Delta\eta_{pr})$ нерж. сталь	8,9	15,7	11,1	18,7	12,4	21,0
$\Delta V(\Delta\eta_{pr})$ углерод. сталь	13,5	21,1	15,8	24,7	17,2	21,1
$\Delta V(\Sigma)$ бронза	8,5	12,6	16,3	26,1	20,9	29,3
$\Delta V(\Sigma)$ латунь	10,2	17,5	18,2	29,1	22,7	32,4
$\Delta V(\Sigma)$ нерж. сталь	13,9	24,3	21,9	35,2	26,5	48,7
$\Delta V(\Sigma)$ углерод. сталь	18,5	29,7	26,6	41,8	31,3	55,8

По материалам испытаний судов получены математические модели:

$$\Delta V = V_0 \cdot \left[1 - \sqrt{\frac{\xi_r + \xi_{f0}}{\xi_r + \xi_{f0} + \xi_{fr0}}} \cdot \frac{(1 - \psi_0)\xi_{f0}}{(1 - \psi_0)\xi - (\psi_0 - t)\Delta\xi_{fr0}} \cdot \frac{\eta_{p0} + \Delta\eta_{p0} + \Delta\eta_r}{\eta_{p0}} \right]$$

$$\frac{N_{pr}}{N_{p0}} = \sqrt{\frac{\xi_r + \xi_{f0} + \xi_{fr0}}{\xi_r + \xi_{f0}}} \cdot \left(1 - \frac{\psi_0 - t}{1 - \psi_0} \cdot \frac{\Delta \xi_{fr}}{\xi_{f0}}\right) \cdot \frac{\eta_{p0}}{\eta_{p0} + \Delta \eta_{p0} + \Delta \eta_{pr}}$$

Проведённое исследование наглядно показывает, что изменения скорости судна, а, значит его ходкости, зависят от характеристик и взаимосвязанной работы всех трёх компонентов пропульсивного комплекса – корпуса судна, его двигателя и гребного винта. Штурманскому составу важно знать и понимать эти зависимости и прилагать все усилия для поддержания мореходного состояния судна и возможности его приносить коммерческую прибыль.

Список использованной литературы:

- 1 Кацман Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна / Ф.М. Кацман.-М.: Транспорт, 1987.-223 с.
- 2 Кацман Ф.М. Теория и устройство судов: учебник / ред. Ф. М. Кацман. -Л. : Судостроение, 1991. - 416 с.
- 3 Рязанова, Т. В. Оценка влияния технологической шероховатости корпуса судна на его ходкость / Т. В. Рязанова // Морские технологии: проблемы и решения - 2022 : сборник статей участников научно-практической конференции, Керчь, 25–29 апреля 2022 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022. – С. 19-22.

РОЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Аннотация. В представленной статье, автор рассматривает особенности формирования профессиональной компетенций при изучении мореходных качеств судна курсантами морских специальностей. Значительную роль в этом учебном процессе выполняет моделирование, используемое при выполнении курсантами лабораторных работ. Выполняемые при проведении лабораторных работ опыты, позволяют имитировать на моделях судов эксплуатационные ситуации и получать результаты, которые сравнивают с полученными при аналитическом их решении данной ситуации, что безусловно повышает качество знаний и отыскивает возможности для выполнения научно-исследовательских работ.

Ключевые слова: судно, корпус, модель, опыт, знания, компетенции.

В программе подготовки курсантов морских специальностей во всех высших учебных заведениях Российской Федерации, предусмотрено изучение мореходных качеств судна, которые являются одним из элементов, обеспечивающих безопасность судна.

Объем этих знаний, определяется функциональными обязанностями выполняемых морскими специалистами на борту судна. Безусловно, судоводители, в должностных обязанностях которых входит контроль, расчет таких элементов как посадка, запас плавучести, остойчивость как в обычных эксплуатационных условиях, так и при авариях, должны иметь более глубокие знания в этой области, чем другие.

Курсанты специальности «Судовождение» получают знания и навыки в стенах морских учебных заведений в ходе изучения дисциплин «ТУС (Теория и устройство судна)» и «МУС (Маневрирование и управление судном)»

Рабочей программой дисциплины «ТУС» предусмотрено изучение дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

Лекционные занятия позволяют обучаемым получить знания основы тории судна, которые требуют обязательного закрепления и получения навыков в их использовании при выполнении практических и лабораторных работ.

На практических занятиях решаются задачи, связанных с расчетом изменения мореходных качеств, возникающих в эксплуатационных условиях. С этой целью используют задачник, что позволяет обучаемым определиться с областью применения теоретических знаний, которые были получены на лекциях.

Выполнение лабораторных работ возможно только на лабораторных занятиях с использованием моделей судов и соответствующего бассейна. Эти бассейны носят названия – опытные и их размеры определяются задачами, которые экспериментаторы ставят перед собой.



Рисунок 1 – Демонстрация опрокидывания судна в следствии потери
остойчивости

В ФГБОУ ВО «КГМТУ», на кафедре «Судовождения», имеется два опытных бассейна, которые позволяют выполнять лабораторные работы на моделях по двум разделам дисциплины «ТУС». В частности по разделам «Статика» и «Динамика».

Также кафедра «Судовождения» имеет в своем распоряжении 5 уникальных моделей судов. Уникальность, моделей заключается в их

геометрическом подобии реальных судов различного типа. Документация моделей содержит все необходимые материалы, которые имеются у судов прототипов, что позволяет выполнять большой объем различного рода задач, связанных с контролем за изменением мореходных качеств при различных условиях.

Применение моделирования, позволяет курсантам наглядно увидеть, как изменяются мореходные качества судна в различных эксплуатационных и аварийных условиях плавания.

В частности, предусматривают выполнение на моделях, таких работ как:

- построение кривых запаса плавучести;
- проведение кренования судна;
- построение ДСО (диаграммы статической остойчивости);
- влияние жидкости на остойчивость судна;
- влияние приема и перемещения грузов на остойчивость судна;
- влияние категорий аварийных затоплений отсеков на остойчивость и плавучесть;
- влияние мелководья и ширины фарватера на ходкость судна и др.

Все это, наряду с углублений знаний в области мореходных качеств, открывает возможности по выполнению научных исследований.

При выполнении лабораторных работ, курсанты также, получают представление о практическом применении теории подобия. Как известно теория подобия широко используется при изучении сложных гидродинамических явлений. Так, в некоторых лабораторных работах, существует задание для курсантов, переноса полученных экспериментальных результатов лабораторной работы на натуру. При этом, соответственно, курсанты используют геометрическое, динамическое и кинематическое подобие.



Рисунок 2 – Определение критических углов крена при построении
диаграммы статической остойчивости модели

Известно, что при выполнении, опытов на моделях с последующим переносом их результатов на натуру, необходимо обеспечивать точность снятия экспериментальных значений. В настоящее время современные средства измерения, позволяют эффективно решать подобного рода задачи. В качестве примера можно привести опыт кренования моделей. Если несколько лет назад точность измерения углов крена при работе с крен-балластом составляла около 0,4 градуса, то сейчас 0,1 градуса. Повышение точности снятия значений углов при выполнении этой лабораторной работы позволяет получать конечные результаты с достаточной точностью. К примеру, значения поперечной метацентрической высоты моделей при выполнении 10 замеров в опыте кренования имеют отличия 0, 02 см, что является отличным результатом. Такая точность позволяет уменьшить количество замеров в опыте, время выполнения лабораторной работы, что безусловно повышает эффективность использования учебного времени.

Можно сделать вывод, что выполняемые на моделях судов опыты, позволяют имитировать изменение мореходных качеств в различных условиях, выполнять расчет с последующим сравниваем результатов с полученными при аналитическом их решении.

Такой подход, в изучении дисциплины, значительно повышает интерес курсантов к более глубокому изучению мореходных качеств, что в последствии безусловно повышает качество обучения и способствует формированию у курсантов морских специальности профессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна».

Список используемой литературы:

1. Бенду И.И. Теория и устройство судна: Практикум по выполнению лабораторных работ для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» очной и заочной форм обучения / И.И. Бенду. – Керчь.: ФГБОУ «КГМТУ», 2019. – 71 с.
2. Бенду И. И. Теория и устройство судна, часть 1: Учебное пособие – 2-е изд. / И. И Бенду. – Керчь.: КГМТУ, 2008. – 243с., ил.
3. Бубнов И.Г. О непотопляемости судов. Морской сборник №4,5. – СПб, 1901.
4. Власов В.Г. Собрание трудов, т.1-7. – Л.: Судопромгиз, 1961.
5. Крылов А.Н. Собрание трудов. – Л.: Изд АН СССР, 1951.
6. Крылов А.Н. Учебник теории корабля. - СПб., 1913. – 217 с.
7. Кулагин В.Д. Теория и устройство промысловых судов: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1986. – 392 с., ил.
8. Российский Морской Регистр Судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, том 1 – СПб.: Судостроение, 2014. – 502 с.
9. Справочник по теории корабля в 3-х томах, том 2. Статика судов. Качка судов. Под редакцией Войткунского Я.И. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с.
10. Справочник по теории корабля. Дробленков В.Ф., Ермолов А.И., Муру Н.П. и др. – М.: Воениздат, 1984. – 589 с., ил.
11. Common Structural Rules for Bulk Carriers. – IACS, 2006.
12. Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers. – IACS, 2006.
13. Ship Stability for Masters and Mater. Sixth edition – Consolidated 2016. C.B. Barrass and D. R. Derrett. – Butterworth-Heinemann, 2016 – 534 с., ил.

УДК 656.61.052:681.3.06

Полтавский С.В.¹, Рязанова Т.В.²

1 – ассистент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МАМС И УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ МОРСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ

Аннотация. В статье рассматривается применение интерактивной магнитной модели акватории в учебном процессе для изучения системы ограждения МАМС (IALA) и условных знаков морских навигационных карт (МНК). Модель интегрирует магнитную доску, 3D-печатные фигуры навигационных знаков и буев, модели судов, проектор и методические материалы. Описаны конструктивные особенности, педагогическая методика с акцентом на анализ и обоснование решений, а также приведены примеры заданий. Сделаны выводы об эффективности внедрения наглядного пособия в учебный процесс.

Ключевые слова: интерактивная модель, МАМС, условные знаки, морские навигационные карты, МНК, судовождение, обучение, КГМТУ, Керченский пролив, 3D-печать.

Введение

Подготовка квалифицированных судоводителей в КГМТУ требует более расширенного подхода, чем традиционные методы обучения (лекции, статичные пособия), которые часто не обеспечивают достаточного развития пространственного мышления и навыков применения правил Международной Ассоциации Маячных Служб (МАМС) в динамичной навигационной обстановке. Данная работа ставит целью разработку, описание и оценку эффективности интерактивной модели, призванной решить эти задачи в рамках преподавания ключевых дисциплин «Основы судовождения» и «Навигация и лоция».

Актуальность и научное обоснование

Основная проблема при изучении МАМС и МНК заключается в сложности восприятия пространственных взаимосвязей между знаками, опасностями и судном. Теоретические знания характеристик знаков (форма, цвет огня) для курсантов часто остаются абстрактными из-за отсутствия возможности их практической расстановки и оценки видимости в реальном контексте. Кроме того, навигация требует не механического запоминания, а осознанного анализа обстановки и применения правил.

Разработанная интерактивная модель позволяет решить проблемы восприятия пространственной информации, предоставляя курсанту возможность физически расставлять знаки и суда на проецируемой карте, проектировать систему ограждения, анализировать акваторию, сравнивать свое решение с эталонным вариантом в ходе обсуждения с преподавателем и оперативно корректировать его на основе новых вводных данных.

Описание интерактивной модели

Модель представляет собой комплекс аппаратных и методических компонентов. Аппаратная часть включает белую магнитную маркерную доску размером 1x1 м, служащую основой для манипуляций и проекции; набор объектов, изготовленных методом 3D-печати (фигуры буев МАМС всех типов – кардинальные, латеральные, осевые, знаки особых назначений; условные знаки огней МНК со сменными элементами для изменения цвета; модели теплоходов); а также портативный проектор. Проектор позволяет выводить на доску векторные навигационные карты с управляемыми слоями (основа, опасности, эталонное ограждение). Преподаватель может дополнить изображение, нанося маркером дополнительные объекты или условия.

Программно-методическая часть состоит из комплекта электронных планов акваторий (специально подготовленных шаблонов для проекции) и комплекта заданий с методическими указаниями, содержащих упражнения разного уровня сложности, адаптированные для дисциплин «Основы судовождения» и «Навигация и лоция».

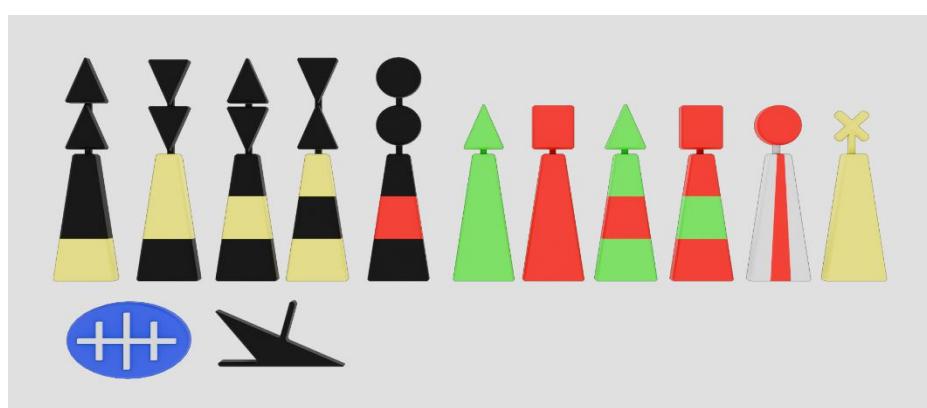


Рисунок 1 – Примеры знаков - фигур

Педагогическая методика

Методика применения модели в учебном процессе КГМТУ реализуется через последовательный цикл. На первом этапе на доску проецируется выбранная акватория (например, Керченский пролив) с обозначенными фарватерами и/или опасностями, после чего ставится конкретная задача (например, «Обеспечить безопасный проход судна из точки А в точку Б»). Курсант переходит к проектированию: используя магнитные фигуры, он разрабатывает и расставляет систему ограждения согласно правилам МАМС, обязательно обосновывая выбор типа каждого знака и его расположения. На этапе сравнения преподаватель визуализирует заранее подготовленный «эталонный» слой ограждения, позволяя курсанту сопоставить решения. Далее следует совместный анализ: обсуждаются совпадения и расхождения, оцениваются преимущества и недостатки каждого варианта, их безопасность и соответствие международным и национальным стандартам. Заключительный этап – коррекция: преподаватель вносит изменения в обстановку (маркером или через новый слой проекции), а курсант адаптирует систему ограждения под новые условия.

Примеры заданий

Для отработки навыков используются разнообразные задания, например:

- расстановка кардинальных знаков вокруг опасного объекта с указанием характеристик их огней;
- ограждение фарватера латеральными знаками в соответствии с регионом МАМС (А или Б) и указание их огней;
- организация ограждения на развилке фарватеров с обозначением основного пути (справа или слева);
- поиск опасности на карте и её ограждение адекватными знаками с обязательным обоснованием выбора;
- выявление и исправление преднамеренной ошибки в нанесенной системе ограждения с объяснением её сути и возможных последствий.



Рисунок 2 – Общий вид модели

Результаты апробации в КГМТУ

Эффективность применения модели в учебном процессе оценивалась в двух направлениях. В ходе регулярных занятий по дисциплине «Основы судовождения» с курсантами 1 курса (набор 2024 г.) экспериментальная группа (ЭГ), использовавшая модель, показала значительно более высокий уровень вовлеченности и мотивации по сравнению с контрольной группой (КГ), обучавшейся традиционными методами. Контрольный срез знаний выявил преимущество ЭГ в 30%, особенно заметное в заданиях, требующих развитого пространственного мышления и аналитических способностей. Курсанты ЭГ демонстрировали более глубокое понимание причинно-следственных связей при расстановке знаков и осознание последствий возможных ошибок. Дополнительным подтверждением практической ценности модели стали результаты её использования при проведении практической части Государственной итоговой аттестации (ГИА) в 2025 году по специальности «Судовождение», где она успешно применялась для оценки реальных навыков выпускников.

Заключение и перспективы

Интерактивная магнитная модель, разработанная и апробированная в КГМТУ, доказала свою высокую эффективность в преподавании дисциплин «Основы судовождения» и «Навигация и лоция». Она успешно решает ключевые проблемы обучения: обеспечивает необходимую наглядность и практику работы с системой МАМС и условными знаками МНК, способствует развитию критически важных для судоводителя пространственного мышления и аналитических навыков, а также существенно повышает мотивацию и качество усвоения материала. Возможность моделировать реальные навигационные ситуации акватории Керченского пролива и других районов делает обучение максимально приближенным к практике.

К преимуществам модели относятся её интерактивность, гибкость, технологичность (использование 3D-печати) и возможность получения мгновенной обратной связи. Успешная апробация в учебном процессе КГМТУ не только подтверждает ценность данного инструмента для подготовки компетентных судоводителей, но и создает прочную основу для дальнейших научно-педагогических исследований, потенциально в рамках докторской работы. Перспективным направлением развития является создание аналогичных интерактивных моделей на базе данной технологии для изучения других сложных аспектов судовождения, таких как Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС).

Список использованной литературы

1. Кудрин, Ю. Ф. Система ограждения МАМС: учебное пособие / Ю. Ф. Кудрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Моркнига, 2018. - 120 с.
2. Лоция: учебник для вузов водного транспорта / под ред. В. И. Харламова. - Москва: Моркнига, 2019. - 336 с.
3. Навигация и лоция: учебник / В. С. Крючков, В. И. Харламов, Ю. П. Коденец и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - Одесса: Феникс, 2018. - 672 с.
4. Условные знаки морских карт и карт внутренних водных путей: справочник / ГУНиО МО РФ. - Санкт-Петербург: Издательство ГУНиО МО РФ, 2021. - 280 с.
5. Ястребов, Г. С. Методика профессионального обучения в морском образовании: теория и практика / Г. С. Ястребов. - Санкт-Петербург: ГМА им. С. О. Макарова, 2015. - 198 с.

УДК 629.5.028.711:378.147.091.33

Сидоренко Ю.3.

Старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА (ЯКОРНЫЙ ПОЛИГОН) ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЯКОРНОГО УСТРОЙСТВА

Аннотация. В статье рассматривается использование лабораторного стенда (якорной полигон) для исследования работы якоря на дне моря. При изучении курсантами якорного устройства необходимо знать и понимать, как работает якорь на дне, ведь он обеспечивает прочную связь судна с грунтом. Для исследования работы якоря используется якорный полигон на котором можно видеть поведение в грунте и проводить имитационные испытания якорей разной конструкции. Понимание поведение якоря на дне позволяет курсантам освоить навыки управления якорным устройством.

Ключевые слова: адмиралтейский якорь, якорная скоба, якорь Холла, шток, якорная цепь, лапы, веретено, рога.

Введение. При изучении курсантами «Якорного устройства» в дисциплинах «Морская практика» и «Маневрирование и управление судном» необходимо хорошо понимать и представлять как ведет себя якорь на грунте.

Якорь - это одно из древнейших изобретений мореплавателей, но в настоящее время конструкция якорей стала намного сложнее и существуют много разных конструкций. Большую коллекцию якоря можно увидеть в «Морском музее якоря» расположенного в корпуса №2 Керченского государственного морского технологического университета.

Якорь предназначен для удержания судна на якорной стоянке или в открытом море при достаточной глубине. Якорь противодействуют силе ветра, течения и волнения, которые могут препятствовать удержанию судно на одном месте.

При изучении якорного устройства курсанты используют учебники, техническую литературу, справочники, руководства по эксплуатации, статьи и видеоматериалы на морских сайтах, но они не могут видеть как ведет себя якорь на морском дне после его отдачи. Во всей технической литературе про якоря имеются только схемы и описание якоря, которые не дают полной картины поведения якоря на грунте.

В настоящее время имеются разные технические средства для подводной видеосъемки, чтобы заснять его поведение при постановке судна на якорь, это может быть телеуправляемый необитаемый подводный аппарат, который управляется оператором с борта судна, это могли бы сделать водолазы, погрузившись в месте отдачи судном якоря на дно, Но выполнение этих работ связано большими техническими трудностями и сложностью проведения съемок, из-за плохой видимости на месте движения якоря по грунту и это представляет большая опасность для водолазов.

Для исследования поведения якоря на грунте, сделан лабораторный стенд (якорный полигон) установленный во внутреннем дворе корпуса № 2 Керченского государственного морского технологического университета. На котором можно наглядно демонстрировать курсантам как ведут себя судовые якоря разной конструкции.



Рисунок 1 - Якорный полигон

Якорный полигон представляет из себя ящик трапециoidalной формы сваренный из стальных листов, имеющий длину - 7 метров, ширину – 1,5 метра и высоту – 0,5 метра. По бокам снаружи и на днище установлены несколько ребер жесткости и основание для установки.

С одного торца сделана небольшая площадка на которой установлена ручная лебедка с барабаном, для стального троса диаметром $\varnothing 5$ мм, длинной 10 метров. На конце троса установлен карабин для крепления его к якорной скобе на якоре. В ящик насыпан мелкий щебень (имитация грунта) в достаточном количестве, чтобы разные типы якорей могли рогом или лапами входить полностью в щебень.



Рисунок 2 – Ручная лебедка с тросом

Для проведения исследования на лабораторном стенде, берем адмиралтейский якорь, потом якорь Холла. Эти якоря имеют разную конструкцию (адмиралтейский якорь со штоком, а Холла без штока). При зарывании в грунт якорь со штоком входит одним рогом, а якорь без штока входит двумя лапами.

Курсанты выстраиваются возле якорного полигона перед началом проведения опыта, им объясняют конструкцию адмиралтейского якоря, потом укладывают его в короб со щебнем с противоположной стороны от лебедки, подсоединив к нему трос с карабином.

Устанавливаем якорь так чтобы основание рогов лежало на щебне, а шток опирался на один из концов. После этого курсанты начинают вращать лебедку, наматывая трос на барабан. Перемещаясь по щебню якорь начинает штоком ложится на грунт, а один рог принимать вертикальное положение и постепенно

входить в грунт, второй рог всегда будет над грунтом, что создает опасность для других судов на мелководье.

Протянув якорь около 4-х метров курсанты увидят как адмиралтейский якорь ведёт на грунте.



Рисунок 3 – Положение адмиралтейского якоря в грунте

После окончания опыта освобождаем адмиралтейский якорь от грунта, отсоединяем карабин и вынимаем его.



Рисунок 4 – Извлечение адмиралтейского якоря из грунта

Такой же опыт проводим с якорем Холла и видим, что он зарывается в грунт двумя лапами и имеет подвижное веретено.

Для удержания судна на якорной стоянке большую роль играет якорная цепь, её сила трения о грунт позволяет якорю оставаться в грунте.

Выводы. Применение лабораторного стенда (якорный полигон) при изучении якорного устройства дает возможность наблюдать скрытый процесс, как якорь зарываются в грунт на дне моря.

Понимание поведения якоря как он зарывается в грунт, помогает курсантам в изучении основных принципов работы якоря, способов отдачи и подъема якоря, в дальнейшем правильную эксплуатацию якорного устройства на судне.

Список используемой литературы:

1. Сидоренко Ю.З. Морская практика, учебное пособие для курсантов специальности 26.05.05 Судовождение очной и заочной форм обучения / сост.: Ю.З. Сидоренко; ФГБОУ ВО «КГМТУ», кафедра судовождения и промышленного рыболовства. – Керчь, 2023. – 162 с.
2. Замоткин А.П. Морская практика для матроса: учебное пособие / А.П. Замоткин. – М: Транспорт. 1993. – 253 с.
3. Скрягин Л. Н. Якоря. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1979. — 384 с., ил.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

«Современные тенденции практической подготовки в морском образовании»

Материалы I международной
научно-практической конференции
20 – 22 ноября 2025 г.,
г. Керчь

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, кандидат
технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Логунова Н.А. – д-р экон. наук, доцент; Глечикова Т.О., канд. экон. наук, доцент;
Гадеев А.В. – д-р. филос. наук, профессор; профессор; Голиков С.П. – канд. техн. наук,
доцент; Ивановский Н.В. – канд. техн. наук, доцент; Ениватов В.В. – канд. техн. наук, доцент;
Битютская О.Е. – канд. техн. наук, доцент; Скоробогатова В.В. – канд. экон. наук, доцент;
Черный С.Г. – канд. техн. наук, доцент; Сметанина О.Н. – канд. пед. наук, доцент;
Ивановская А.В. – канд. техн. наук, доцент; Богатырева Е.В. – канд. техн. наук, доцент,
Рязанова Т.В. – канд. техн. наук, доцент.